

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE PREVENÇÃO E REABILITAÇÃO EM FISIOTERAPIA
Curso de Especialização em Prescrição Clínica do Exercício

CINTIA REGINA VALOTTO DA SILVA PENA

**REALIDADE VIRTUAL APLICADA EM PACIENTE COM DISTROFIA MIOTÔNICA
TIPO 1 – ESTUDO DE CASO**

CURITIBA

2020

CINTIA REGINA VALOTTO DA SILVA PENA

**REALIDADE VIRTUAL APLICADA EM PACIENTE COM DISTROFIA MIOTÔNICA
TIPO 1 – ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Especialização em Prescrição Clínica do Exercício, Setor de Biológicas da Universidade Federal do Paraná como requisito parcial à conclusão da Especialização em Prescrição Clínica do Exercício.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Ana Márcia Delattre Zocolotti.

CURITIBA

2020

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que auxiliaram em meu crescimento, em especial, a Deus pelo fôlego de vida e por realizar meu antigo sonho de ser aluna UFPR, e através disto conhecer profissionais incríveis.

Agradeço em especial meu amado esposo David, por estar sempre ao meu lado, entendendo minha ausência durante este processo, pelas palavras de carinho e pela comida quentinha durante a escrita.

Aos meus pais Célio e Maria, por sempre me incentivarem a estudar, a crescer profissionalmente, e ter senso de responsabilidade sempre.

As minhas irmãs Joelma e Fernanda, pessoas estas que sempre me foram exemplos de dedicação, superação e esforço.

Grata aos meus amigos, em especial duas amigas-irmãs, Patrícia Iara, por ter me enviado o convite para fazer esta pós-graduação e por sempre estar ao meu lado e a Enifer Ramos, que conheci no primeiro dia de aula e sei que será para a vida toda. agradeço a ela pelas abdições, por estar comigo durante o processo de escrita, foram muitos finais de semana e madrugadas estudando juntas, sempre me dando apoio e fazendo com que eu acreditasse em meu potencial, mesmo que por muitas vezes eu desacreditasse.

A colega Madeline Pivovarsky, por toda a paciência em me ensinar a usar o Lafayette e me ajudar com os cálculos.

Não poderia deixar de mencionar a pessoa mais importante para a construção deste TCC, a minha paciente e amiga Mônica Ferreira, sem ela não teria esse trabalho de conclusão. Mesmo com todo cansaço, dificuldades e limitações sempre declarando com um belo sorriso no rosto que iria até o final. Querida Mônica, obrigada por todo empenho, paciência e por todo amor para comigo durante a aplicação das avaliações e do protocolo de tratamento. Como não ser grata a sua mãe, Márcia Ferreira, por abrir

as portas de sua casa e por me ajudar com as avaliações e sempre tão doce me trazendo lanches nos intervalos dos atendimentos.

A minha orientadora professora Dr.^a Ana Márcia Delattre Zocolotti, por ser sempre tão atenciosa e carinhosa em suas palavras, por ser uma inspiração e exemplo de profissional, por me orientar sempre da melhor forma possível e principalmente por me fazer acreditar que estávamos no caminho certo.

A instituição UFPR, aos professores, doutores, em especial a Ana Carolina B. de Macedo e a Anna Raquel S. Gomes, coordenadora do Curso de Pós-Graduação, e a simpática Viviane técnica fisioterapeuta do departamento do DPRF, por sempre estar disposta em me atender sempre de uma forma tão amável, me ajudando com empréstimos de materiais que foram essenciais para realização dessa pesquisa.

RESUMO

A Distrofia Miotônica Tipo 1 (DM1), conhecida também como Doença de Steinert, é a forma mais frequente de distrofia muscular em adultos e a sua prevalência mundial estimada global é de 1:20.000. A DM1 é uma desordem genética hereditária autossômica dominante, caracterizada por degeneração progressiva, sendo as manifestações clínicas miotonia, fraqueza, fadiga e dor muscular, anormalidades cardíacas, catarata, distúrbios endócrinos e do trato digestivo, distúrbios do sono, alterações do sistema nervoso central (SNC), sinais depressivos e calvície. Neste estudo, pretende-se avaliar a influência da Realidade Virtual (RV) com o Óculos 3D Gear VR – Powered by - Oculus, utilizando protocolo de exercícios da plataforma Corpus VR Personal relacionado ao ganho de força e amplitude de movimento (ADM) da região cervical, tronco e membros superiores (MMSS) em uma adulta com diagnóstico de Distrofia Miotônica Tipo 1 (DM1). O protocolo de intervenção proposto é constituído de 24 sessões de 50min utilizando os recursos da RV, 3 vezes por semana. Antes e após as 24 sessões, foram realizados testes de força muscular e goniometria em região cervical, tronco e MMSS, dinamometria manual, escala de mediada da função motora (MFM-32), escala de medida de independência funcional (MIF) e o teste de argolas de seis minutos (TA6). Os resultados mostraram aumento da ADM em todos os ângulos articulares avaliados, melhora da funcionalidade, melhora do equilíbrio, capacidade funcional, e aumento da força muscular (. O presente estudo demonstra que a fisioterapia associada aos recursos da RV apresenta resultados satisfatórios na funcionalidade de indivíduos com DM1.

Palavras-chave: Distrofia Miotônica Tipo 1, Doença de Steinert, Distrofia Muscular Progressiva, Patologias Cervicais, Realidade Virtual (RV), RV – Imersiva.

ABSTRACT

Myotonic Dystrophy Type 1 (DM1), also called Steinert's Disease, is the most frequent form of muscle disorder in adults and its estimated global prevalence is 1: 20,000. DM1 is an autosomal dominant inherited genetic disorder, characterized by progressive degeneration, with specific clinical manifestations as weakness, fatigue and muscle pain, cardiac abnormalities, cataracts, endocrine disorders and digestive tract, sleep disorders, central nervous system (CNS) disorders, depressive signs and baldness. In this study, we proposed to evaluate the influence of virtual reality (VR) with 3D Gear VR glasses - Powered by Oculus, using the exercise protocol of the Corpus VR Personal platform related to strength gain and range of motion (ROM) of the cervical region, trunk and upper limbs (UL) in DM1 diagnosed adult woman. The proposed intervention protocol consists of 24 sessions of 50 minutes using VR resources, 3 times a week. Before and after 24 sessions, muscle strength and goniometry tests were performed in the cervical region, trunk and upper limbs, as well as manual dynamometry, motor function mediated scale (MFM-32), functional independence measurement scale (MIF) and the test of six-minute rings (TA6). The results showed an increase in ROM in all evaluated joint angles, improved functionality, improved balance, functional capacity, and increased muscle strength. Thus, the current study demonstrates that physical therapy associated with VR resources showed satisfactory results in the functionality of individuals with DM1.

Keywords: Myotonic Dystrophy Type 1, Steinert's Disease, Progressive Muscular Dystrophy, Cervical Pathologies, Virtual Reality (VR), RV - Immersive.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo da ferramenta para o TA6.	31
Figura 2 – Teste de Alcance Funcional Anterior (TAF).	32

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Avaliação Das Capacidades Funcionais – Escala De Medida Da Função Morota (MFM-32)	37
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição da primeira fase do tratamento	21
Tabela 2 – Descrição da segunda fase do tratamento	21
Tabela 3 – Protocolo para avaliação da força em Newton (N)	26
Tabela 4 – Avaliação da força muscular - Teste muscular quantitativo (QTM) - dinamômetro manual - Newton (N)	34
Tabela 5 – Avaliação da capacidade e independência funcional - Escala de Medida de Independência Funcional (MIF).....	38
Tabela 6 – Resultados MIF por categoria	39
Tabela 7 – Avaliação Goniométrica.....	41
Tabela 8 – Teste de argolas de seis minutos (TA6)	43
Tabela 9 – Alcance Funcional	44

LISTA DE ABREVIATURAS

ADM - Amplitude de Movimento
AVDS - Atividades de vida diária
CK - Creatinoquinase
CTG - Citosina-Timina-Guanina
D1 - Posição em Pé e Transferências
D2 - Função Motora Axial e Proximal
D3 - Função Motora Distal
D.C - Dependência Completa
DM - Distrofias Musculares
DM1 - Distrofia Miotônica Tipo 1
DMD - Distrofia Muscular de Duchenne
DMPK - Distrofia Miotônica Quinase
DPOC - Doença Obstrutiva Crônica
EMG - Eletromiografia
EPE - Escala de Percepção de Esforço de Borg
MFM - Medida da Função Motora
MIF - Medida de Independência funcional
(N) - Newton
N.A - Necessitando de Ajuda
MMSS - Membros Superiores
PF% - Perda Funcional Porcentual
PSE - Percepção Subjetiva de Esforço
RV - Realidade Virtual
S.A - Sem Ajuda
SNC - Sinais Depressivos e Calvície
SS-VAS - *Simulator Sickness Visual Analoguescale*
TA6 - Teste de Argolas de Seis Minutos
TAF - Teste de Alcance Funcional

QTM - Teste Muscular quantitativo

QV - Qualidade de Vida

SUMÁRIO

RESUMO	5
ABSTRACT	6
1. INTRODUÇÃO	14
1.1 Realidade Virtual	16
2. OBJETIVOS	18
2.1 Objetivo Geral	18
2.2 Objetivos Específicos	19
3. METODOLOGIA.....	19
3.1 PROCEDIMENTO DO PROGRAMA DE EXERCÍCIOS	22
3.1.1 Critérios de Inclusão.....	23
3.1.2 Critérios de Exclusão	23
3.2 INSTRUMENTO E PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DE DADOS	23
3.2.1 Avaliação da força muscular	23
3.2.2 Procedimentos para avaliar força - em Newton (N):.....	24
3.2.3 Escala de Medida da Função Motora (MFM-32)	28
3.2.4 Escala de Medida de Independência Funcional (MIF)	29
3.2.5 Avaliação Goniométrica	29
3.2.6 Teste de argolas de seis minutos (TA6).....	30
3.2.7 Teste de Alcance Funcional Anterior (TAF)	31
3.2.8 Escala de Percepção de Esforço de Borg (EPE)	32
4. RESULTADOS	33
4.1 Força muscular.....	34
4.2 Avaliação das capacidades funcional - Escala de Medida da Função Motora (MFM-32).....	35
4.3 Escala de Medida de Independência Funcional (MIF)	37
4.4 Avaliação Goniométrica	40
5. DISCUSSÃO	45
CONCLUSÃO	48
REFERÊNCIAS.....	50

APÊNDICE.....	57
ANEXO.....	60

1. INTRODUÇÃO

As distrofias musculares (DM) consistem em um grupo de doenças genéticas caracterizadas por degeneração progressiva de caráter hereditário dominante que apresentam acometimento multissistêmico (CONTARDI *et al.*, 2012).

Descoberto pela primeira vez por Hans Steinert no ano de 1909, conhecida também como Síndrome de Steinert é mais comum na vida adulta, sua prevalência mundial estimada global é de 1:20.000 (ROUSSEL *et al.*, 2019 e PIMENTA *et al.*, 2016, BIRD *et al.*, 2019).

A DM1 é uma desordem genética hereditária autossômica dominante, caracterizada por degeneração progressiva que apresenta acometimento multissistêmico causada pela repetição da expansão do citosina-timina-guanina (CTG) na região do Gene da proteína distrófica miotônica quinase (DMPK) no Cromossomo 19q13.3, onde o CTG é maior que 34 repetições (ROUSSEL *et al.*, 2019, BIRD *et al.*, 2019 e WAHBI *et al.*, 2018).

Um estudo realizado em 204 casos de indivíduos com DM1 em uma avaliação familiar evidenciou que 86% dos casos é transmitido de pai para filho, enquanto em apenas 41 dos casos avaliados foram passados de mãe para filho (BOUCHARD *et al.*, 2015).

A DM1 é caracterizada em três fenótipos, sendo:

Leve: onde a repetição do CTG é na faixa de 50 a 150, se dá início aos 20 a 70 anos e o indivíduo apresenta miotomia leve e cataratas, apresentando uma vida normal. (BIRD *et al.*, 2019).

Clássico: a repetição do CTG é na faixa de 100 a 1.000, o indivíduo apresenta fraqueza e perda musculares, miotomia, cataratas, e na maioria das vezes apresentam anormalidades de condução cardíaca, podendo ter maiores acometimentos, como apresentarem algum tipo de deficiência física, e diminuição no tempo da vida adulta, em média a expectativa de vida é entre 45 a 55 anos. Em geral a idade de início é comum entre 10 a 30 anos de idade, porém observada na infância quando o indivíduo apresenta sinais suaves, como miotomia e sinais faciais característicos, como ptose e fechamento palpebral enfraquecido, fraqueza dos músculos faciais, fala disártica,

constipação e diarreia, alterações do Sistema Nervoso Central, tais como déficit intelectual e quociente de Inteligência mais baixo, o nível de ansiedade e sinais depressivos, disfunções na qualidade do sono, levando a uma sonolência diurna em excesso. O sintoma preponderante é a fraqueza muscular distal, dor musculoesquelética em membros inferiores e fadiga muscular. (BIRD *et al.*, 2019).

Congênito: a presença de uma maior repetição de CTG, isso levará o início prévio da doença, sendo esta a forma mais grave. Na gestação os movimentos do feto são menores, comparando a uma gestação normal. O indivíduo apresenta desde o nascimento hipotonia e fraqueza generalizada, acometimento na parte intelectual, insuficiência respiratória, levando assim a uma morte antecipada (BIRD *et al.*, 2019).

O diagnóstico é estabelecido através de testes genéticos moleculares, nos quais se tem uma análise quantitativa propensa para o número aumentado das repetições do CTG em DPMK. Podendo ser identificado também através de outros testes, tais como eletromiografia (EMG), teste de concentração sérica de CK (creatinoquinase) e em Biopsia Molecular (BIRD *et al.*, 2019).

Os déficits funcionais característicos nesta patologia como hipotonia facial STEINBERG *et al.* (2008), BOUCHARD *et al.* (2005), BIRD *et al.* (2019), músculos responsáveis pela mastigação e deglutição fracos BOUCHARD *et al.* (2005) BIRD *et al.* (2019) e VALDESPINO *et al.* (2017), musculatura responsáveis pela flexão, extensão, inclinação e rotação do pescoço comprometidos, principalmente os músculos flexores do pescoço, região de cintura escapular e ombros (BOUCHARD *et al.*, 2005, BIRD *et al.*, 2019 e WHITTAKER *et al.*, 2006), comprometimento na força de preensão manual, (STEINBERG *et al.*, 2008, BOUCHARD *et al.*, 2015 e BIRD *et al.*, 2019) e diminuição de força dos músculos do tronco e de membros inferiores, sendo os mais afetados os flexores dos dígitos, dorsiflexores do pé (SOLBAKKEN *et al.*, 2016, BIRD *et al.*, 2019 e WHITTAKER *et al.*, 2006).

Devido às complicações que a DM1 apresenta recomenda-se cuidados que envolvem uma equipe multidisciplinar com o objetivo de trazer um tratamento com mais integralidade a este paciente (MONTEIRO *et al.*, 2015).

Estudos publicados citam como melhora da progressão da patologia fisioterapia convencional, através de exercícios cinesioterapêuticos (MARTINI *et al.*, 2015),

Fisioterapia aquática (FAVERO *et al.*, 2015), Fisioterapia respiratória (MONTEIRO *et al.*, 2015).

De modo que os exercícios são de grande eficácia para manter a funcionalidade nestes pacientes, porém atualmente há estudos que evidenciam a melhora da qualidade de vida (QV), força, controle motor e mobilidade nestes pacientes utilizando a tecnologia através dos recursos da Realidade Virtual (RV) (MONTEIRO *et al.*, 2015).

Estudos realizados compararam o uso do recurso da terapia através da RV *versus* terapia convencional; pode-se observar que os pacientes mostraram maior controle de tronco e melhora do equilíbrio comparado com o uso da Terapia com Wi (JEREMIAS *et al.*, 2017). Já para Bahat *et al.*, (2010) a aplicação da RV resultou em um aumento significativo da ADM em comparação com a ADM convencional.

Apesar de ainda existir pouco respaldo científico, a RV é uma técnica que proporciona bons resultados (MONTEIRO *et al.*, 2015); a literatura apresenta melhoria de amplitude do movimento, força muscular, equilíbrio, movimento cervical em flexão, extensão e rotação (MONTEIRO *et al.* 2015), redução da cinesiofobia (BAHAT, *et al.* 2010) quando usado a realidade virtual.

1.1 Realidade Virtual

O termo Realidade Virtual (RV) teve sua origem na década de 1960, e as primeiras ferramentas de RV comerciais surgiram no final da década de 1980. A RV tem sido utilizada em diversos campos como para treinamento militar, na área da saúde, educação, e engenharias, reabilitação entre outras diversas áreas (CIPRESSO *et al.*, 2018).

A prática da RV proporciona que o participante observe um mundo tridimensional, como se fosse uma espécie de “espelho” da realidade física, na qual o sujeito tem a sensação do tempo real e a capacidade de interagir com o mundo ao seu redor com graus de movimentos, levando o *software* a definir a capacidade do *hardware* de identificar seis tipos de movimentos, sendo eles; cima/baixo, frente/atrás, esquerda/direita e inclinação/rotação, proporcionando ao participante a manipulação

dos objetos do mundo 3D, gerando interações durante os jogos, fazendo com que os objetos reajam durante cada ação em tempo real, (KIRNER, 2004 e KIRNER *et al.*, 2007, CIPRESSO *et al.*, 2018).

A RV é definida pela associação de três ideias: imersão, interação e envolvimento (KIRNER *et al.*, 2007, NETTO *et al.*, 2002 e CIPRESSO *et al.*, 2018). Sendo *Imersão*, onde o sujeito tem a sensação e o sentimento de estar dentro do ambiente, comumente a identificação da proporção de imersão, é captada pelos dispositivos que transmitem ao utilizador a sensação de entrada no ambiente virtualizado, obtido através do uso de capacetes ou cavernas (NETO *et al.*, 2002, KIRNER *et al.*, 2007, CIPRESSO *et al.*, 2018).

A *Interação* está relacionada a efetividade do computador identificar as entradas do usuário, convertendo de maneira instantânea o mundo virtual em função das ações efetuadas sobre ele, integrando também a inserção de sons ambientais e sons associados a objetos específicos (RODRIGUES *et al.*, 2013, NETTO *et al.*, 2002).

O *Envolvimento* está relacionado ao nível de motivação do indivíduo com a atividade proposta, sendo ativo ou passivo nestas atividades, tais como de maneira ativa, como participar de um jogo explorando o ambiente virtual, ou de maneira passiva, lendo um livro (CIPRESSO *et al.*, 2018, RODRIGUES *et al.*, 2013, NETTO *et al.*, 2002).

A principal característica de um sistema de RV é o envolvimento humano através da imersão sensorial, levando com que o indivíduo que está imerso a este ambiente de RV tenha uma maior motivação para realização do tratamento, tendo um feedback imediato da atividade proposta, favorecendo assim melhora do desempenho físico e cognitivo (SILVA *et al.*, 2015).

Atualmente os equipamentos mais utilizados na área de reabilitação são o Nintendo® Wii (NW), PlayStation®, XBOX® 360 – Kinetic (Silva *et al.*, 2015, Monteiro *et al.*, 2015) e o Óculo 3D Gear VR – Powered by- oculus compatível com o smartphone Galaxy S9 plus da marca Sansung, que foi utilizado para o atual estudo. Juntamente com o Óculos, foi utilizado a plataforma Corpus VR Personal, uma ferramenta que permite que o indivíduo tenha a sensação de estar dentro de um ambiente 3D.

O estudo mais próximo que fora encontrado na literatura utilizando um dispositivo acoplado na cabeça, foi o descrito por Bahat *et al.* (2010), para avaliação e intervenção da dor cervical em 46 participantes, onde o participante controlava por movimentos do pescoço tentando atingir o alvo em quatro direções. Os resultados deste estudo sugerem boa confiabilidade encontrada nas medidas cinemáticas do movimento cervical em flexão, extensão e rotação (BAHAT *et al.*, 2016). Os mesmos autores realizaram um estudo cujo objetivo foi avaliar a amplitude de movimento (ADM) através da aplicação da RV em uma única sessão, resultou em um aumento significativo da ADM em comparação com a ADM convencional realizada antes e depois da sessão de RV, concluindo que a aplicação da RV na avaliação da cervical através um efeito terapêutico (BAHAT *et al.*, 2010).

Para Hoffman *et al.*, (2011) a terapia com RV em pacientes com queimaduras, teve reduções de 35 a 50% na dor.

Estudos realizados utilizando a RV como meio de reabilitação em pacientes com Acidente Vascular Encefálico e Doença de Parkinson, mostraram-se satisfatórios, apresentando melhora do equilíbrio, mobilidade e da marcha (BRAZ *et al.*, 2018, CALABRÒ *et al.*, 2017).

Os estudos realizados aconselham que a exposição deva ser mantida por cerca de 20 minutos da imersão inicial em RV para evitar efeitos colaterais, tais como, sonolência, ânsia de vômito, enjôo, fadiga visão embaçada (TRELEAVEN, 2015).

Alguns estudos que citam a importância e a eficácia da utilização da RV no tratamento de indivíduos que apresentam déficits cognitivos e motores em diversas patologias (referencias), porém existe uma lacuna em evidências científicas que relacionem à RV com DM1. Deste modo, é importante buscar estratégias que possam ser inseridas no tratamento fisioterapêutico de pacientes com DM1 que visem promover aumento da mobilidade funcional e qualidade de vida nestes pacientes.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar os efeitos do uso da realidade na funcionalidade e mobilidade da cervical, tronco e membros superiores (MMSS) de um indivíduo com DM1.

2.2 Objetivos Específicos

- Analisar se o tratamento proposto altera a força muscular, através do uso teste muscular quantitativo (QTM) - dinamômetro manual;
- Avaliar e acompanhar a evolução da patologia durante o tratamento proposto, de maneira estática e dinâmica a motricidade de tronco, membros superiores e inferiores através do uso da Escala de medida da função motora (MFM 32);
- Avaliar a funcionalidade dos MMSS, através do uso teste de argolas de seis minutos (TA6);
- Avaliar a flexibilidade com o Teste de Alcance Funcional.
- Quantificar a capacidade e independência funcional em suas atividades de vida diárias (AVD'S) através do uso da Escala de Medida de Independência Funcional (MIF) antes e após o tratamento;
- Apontar se a intervenção com a realidade virtual foi eficaz em alterar a amplitude do movimento, através do uso da Goniometria.

3. METODOLOGIA

Este estudo será longitudinal, prospectivo, intervencional, não controlado (estudo de caso), no qual se pretende avaliar um adulto do sexo feminino de 36 anos, com diagnóstico clínico de DM1 há 25 anos. Esta foi submetida a sessões de fisioterapia utilizando a RV. Antes e após o tratamento foram realizados testes funcionais como: teste de Escala de Medida da Função Motora (MFM-32), Escala de Medida de Independência Funcional (MIF), Escala de percepção de esforço de Borg (EPE),

goniometria, teste muscular quantitativo (QTM) dinamômetro manual (LAFAYETTE modelo 01165), teste de argolas de seis minutos (TA6) e Teste de Alcance Funcional. Todos os testes sucederam na casa do indivíduo.

As sessões e todas as avaliações deram-se pela mesma instrutora, para diminuir os vieses do estudo, formada em fisioterapia.

O protocolo de atendimento foi aplicado no período de dois meses, dividido em três atendimentos semanais, totalizando 24 sessões (tabela 1 e 2). Cada atendimento teve a duração de 50 minutos cada sessão, sendo 40 minutos utilizando o óculos de RV, com um intervalo de descanso de 5 minutos a cada término dos 10 minutos de exercícios (Solbakken *et al.*, 2016, Shamy *et al.*, 2017 e Monteiro *et al.*, 2015). A participante foi informada quanto aos tipos de jogos, duração e como necessitaria proceder em cada etapa, a cada intervalo foi aplicada a Escala de percepção de esforço de Borg para mensurar o nível de esforço durante cada exercício.

O protocolo de exercícios dividiu-se em duas etapas, sendo 24 intervenções. Tanto na primeira como na segunda fase, foram aplicados 4 exercícios em cada atendimento, totalizando 12 exercícios semanais. Sendo caráter a prosseguir para a segunda fase, o número de sessões realizadas na primeira fase, familiarização com os exercícios aplicados e o grau de intensidade da percepção de esforço. Visto que, esses requisitos foram preenchidos, aumentou-se o grau de dificuldade dos exercícios, adicionando uma caneleira de 0,5 kg em cada punho e substituindo os exercícios de atenção, concentração (Cabana na floresta) para mais exercícios de flexão, extensão e rotação de cervical. Foram trocados os jogos *Flower Meadow* – Campo das flores para o *Grow Snake* – Cobra crescente e o *Happy City* – Ambiente de cidade feliz para Robotto, que realizava os movimentos de rotação da cervical e tronco.

Tabela 1 – Descrição da primeira fase do tratamento

1º Fase			
	Segunda-feira	Quarta-feira	Sexta-feira
1ª etapa	Cabana na floresta	<i>Flower Meadow</i> – Campo das flores	<i>Flower Meadow</i> – Campo das flores
	Exercícios de atenção, concentração, flexão, extensão e rotação de cervical.	Exercícios de flexão, extensão e rotação de cervical.	Exercícios de flexão, extensão e rotação de cervical.
Intervalo	-	-	-
2ª etapa	<i>Starry Skay</i> – Céu estrelado	<i>Lanter</i> – Lanterna	<i>Chinese Dragon</i> – Dragão Chines
	Flexão, extensão e rotação de cervical.	Exercícios de movimentos de latero flexão de cervical.	Flexão, extensão, latero-flexão, rotação e movimentos 3D de cervical.
Intervalo	-	-	-
3ª etapa	<i>Happy Citty</i> – Ambiente de cidade feliz	<i>Happy Citty</i> – Cidade Feliz	<i>Starry Skay</i> – Céu estrelado
	Rotação para direita e esquerda de cervical.	Rotação para direita e esquerda de cervical.	Flexão, extensão e rotação de cervical.
Intervalo	-	-	-
4ª etapa	Vídeos 360 graus	Vídeos 360 graus	Vídeos 360 graus
	Rotação, flexão, extensão de cervical e tronco, abdução, adução, flexão, extensão, rotação interna e externa de ombro.	Rotação, flexão, extensão de cervical e tronco, abdução, adução, flexão, extensão, rotação interna e externa de ombro.	Rotação, flexão, extensão de cervical e tronco, abdução, adução, flexão, extensão, rotação interna e externa de ombro.

Tabela 2 – Descrição da segunda fase do tratamento

2º Fase			
1ª etapa	<i>Grow Snake</i> – Cobra	Robotto	<i>Starry Skay</i> – Céu estrelado

	crescente		
	Flexão, extensão e rotação de cervical.	Rotação para direita e esquerda de cervical.	Flexão, extensão e rotação de cervical.
Intervalo	-	-	-
2ª etapa	Robotto	<i>Lanter</i> – Lanterna	<i>Grow Snake</i> – Cobra crescente
	Rotação para direita e esquerda de cervical.	Exercícios de movimentos de latero flexão de cervical.	Flexão, extensão e rotação de cervical.
Intervalo	-	-	-
3ª etapa	<i>Chinese Dragon</i> – Dragão Chines	<i>Starry Skay</i> – Céu estrelado	Robotto
	Flexão, extensão, latero-flexão, rotação e movimentos 3D de cervical.	Flexão, extensão e rotação de cervical.	Rotação para direita e esquerda de cervical.
Intervalo	-	-	-
4ª etapa	Vídeos 360 graus	Vídeos 360 graus	Vídeos 360 graus
	Rotação, flexão, extensão de cervical e tronco, abdução, adução, flexão, extensão, rotação interna e externa de ombro. Utilizando um peso de 0.5 Kg em cada punho.	Rotação, flexão, extensão de cervical e tronco, abdução, adução, flexão, extensão, rotação interna e externa de ombro. Utilizando um peso de 0.5 Kg em cada punho.	Rotação, flexão, extensão de cervical e tronco, abdução, adução, flexão, extensão, rotação interna e externa de ombro. Utilizando um peso de 0.5 Kg em cada punho.

3.1 PROCEDIMENTO DO PROGRAMA DE EXERCÍCIOS

Para a execução da tarefa foi utilizando um Óculo 3D Gear VR - *Poweredby-oculus*, compatível com o smartphone Galaxy S9 plus da marca Samsung.

Foi utilizada a plataforma Corpus VR Personal, uma ferramenta que permite que o indivíduo tenha a sensação de estar dentro de um ambiente 3D, permitindo ao mesmo realizar os movimentos de rotação, flexão, extensão da cervical com estímulos

visuais sem causar dor ou quaisquer desconfortos. Os jogos são autoexplicativos e de fácil compreensão, permite que o paciente explore um cenário onde tem que realizar tarefas utilizando totalmente a musculatura de pescoço, braços e tronco.

3.1.1 Critérios de Inclusão

Ter diagnóstico clínico DM1;
Apresentar compreensão de orientações verbais;
Aceitar a terapia utilizando o óculos de RV;

3.1.2 Critérios de Exclusão

Apresentar algum tipo de fobia pelo jogo utilizado durante a terapia com a RV;
Faltar em mais de mais de três sessões consecutivas.
Restrição médica para atividade física.

A participante da pesquisa foi selecionada com base em técnica de amostragem não aleatória, na qual o sujeito atendeu aos critérios de inclusão, mostrou disponibilidade de horário compatível com a da pesquisadora e demonstrou interesse na utilização do método para reabilitação.

3.2 INSTRUMENTO E PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DE DADOS

3.2.1 Avaliação da força muscular

A fraqueza muscular prejudica a capacidade de manter a postura ereta, dificuldade em realizar as rotações, elevação e inclinação da cervical e tronco em

indivíduos com DM1. A participante, neste estudo foi submetida à avaliação da força muscular, que será avaliada através do uso teste muscular quantitativo (QTM) - dinamômetro manual (LAFAYETTE modelo 01165).

O dinamômetro manual é um método mais objetivo de registrar a força e é mais sensível a mudanças ao longo do tempo (WHITTAKER *et al.*, 2006). Foi avaliada a força isométrica dos grupos musculares responsáveis pela flexão e extensão de pescoço, braços e tronco (BOUCHARD *et al.*, 2015, SYMONDS *et al.*, 2016 e CONTARDI *et al.*, 2012).

A participante foi informada de como proceder a cada avaliação, foi instruída a realizar três contrações, sendo a primeira para a familiarização da ferramenta, cada contração com duração de 5 segundos realizando uma força máxima; com 1 minuto de intervalo entre cada um deles. A força isométrica é medida em Newton (N), foi calculada a partir da média da segunda e terceira tentativa, para cada direção do movimento. Cuidando com compensação durante a realização do teste. A participante poderia interromper o teste a qualquer momento durante a avaliação caso sentisse dor ou tontura (VANNEBO *et al.*, 2018, MUNENORI, 2015, VERSTEEGH *et al.*, 2015, STRIMPAKOS, *et al.*, 2004).

3.2.2 Procedimentos para avaliar força - em Newton (N):

Para avaliar a força de flexão cervical, a participante sentou-se em uma cadeira com a parte superior das costas e a cabeça encostada contra a parede, com os pés apoiados no chão e as mãos apoiadas no colo.

O Dinamômetro foi colocado logo acima das sobrancelhas com o avaliador posicionado na frente do participante, segurando o dinamômetro com as duas mãos (VANNEBO *et al.*, 2018).

Para avaliar a força de extensão da cervical, a paciente foi posicionada em decúbito ventral, braços ao longo do corpo, com o dinamômetro na região parietal do crânio, paciente elevou o pescoço da maca, com o dinamômetro acima das

sobrancelhas, e com o avaliador posicionado lateral do participante (VANNEBO *et al.*, 2018).

Para o teste de flexão lateral direita / esquerda, a paciente foi orientada sentar em uma cadeira com a parte superior das costas, com os braços ao longo do corpo, ombros relaxados, joelhos em 90 graus. A avaliadora ficou na lateral da cadeira, com o dinamômetro posicionado 1 cm acima da orelha. A participante inclinou a cabeça para o lado direito / esquerdo, imaginando mover a orelha em direção ao ombro (VANNEBO *et al.*, 2018). Flexão lateral com rotação: sentada uma cadeira com a parte superior das costas encostada e a cabeça em posição neutra, com os braços ao longo do corpo, joelhos em 90° com os pés apoiados no chão, a participante foi orientada a realizar o movimento de rotação da cervical, com o dinamômetro posicionado na lateral da cabeça 4 cm acima da orelha (VERSTEEGH *et al.*, 2015).

Para avaliação da força dos extensores de tronco a paciente esteve em decúbito ventral, com os braços ao longo do corpo, com a base do dinamômetro colocada na coluna T4, a paciente foi instruída a gerar uma força isométrica contra o aparelho, levantando o peito da maca (KARTHIKBABU *et al.*, 2017, GROSDENT *et al.*, 2012 e HARDING *et al.*, 2017).

Flexão lombar - Paciente posicionada em decúbito dorsal, com os joelhos levemente dobrados, os braços ao lado e a cabeça na linha média. Para a força dos flexores do tronco, a base do dinamômetro foi colocada no meio do esterno, a paciente novamente foi instruída a exercer força isométrica, levantando ambas as escápulas da maca (KARTHIKBABU *et al.*, 2017 e BOHANNON *et al.*, 1995).

Inclinação do tronco direita e esquerda: A paciente foi orientada a sentar em uma cadeira sem a parte superior das costas, com os ombros relaxados, joelhos em 90 graus, pés no chão, com um cinto envolta das pernas amarrados juntos a cadeira. A avaliadora permaneceu na lateral da cadeira, com o dinamômetro sobre a ponta proximal do acrômio; a força foi aplicada perpendicularmente ao longo eixo do tronco enquanto o examinador mantinha o alinhamento horizontal do antebraço (LARSON *et al.*, 2010 e BOHANNON *et al.*, 1995).

Flexão do ombro: Paciente em decúbito dorsal com 0° de flexão de ombro, 0° de abdução, cotovelo levemente flexionado, antebraço em pronação de maneira que os

polegares estivessem ao lado e as palmas das mãos voltadas para baixo. O dinamômetro posicionado na crista supracondilar lateral do úmero, a mesma foi orientada a realizar uma flexão do ombro (KATOH, 2015).

Extensão do ombro: Paciente sentada em um banco, com a posição ereta, com 0° de flexão de ombro, 0° de abdução, 0° de flexão de cotovelo e antebraço em pronação. O dinamômetro posicionado próximo ao olecrano, a mesma realizou uma extensão do ombro (KATOH, 2015).

Abdução do ombro: Paciente sentada em um banco, com a posição ereta, com abdução do ombro em 90°, cotovelo levemente flexionado e antebraço em pronação. O dinamômetro posicionado na crista supracondilar lateral do úmero, a paciente realizou abdução do ombro (KATOH, 2015).

Conforme representado na tabela 3:

Tabela 3 – Protocolo para avaliação da força em Newton (N)

Movimento avaliado	Postura	Posicionamento do paciente	Posição do dinamômetro
Flexão cervical	Sentada	Cabeça encostada contra a parede, pés apoiados no chão e as mãos apoiadas no colo.	Acima das sobrancelhas.
Extensão da cervical	Decúbito ventral	Decúbito ventral, braços ao longo do corpo	Parietal do crânio.
Flexão lateral – Inclinação direita / esquerda (cervical)	Sentada	Braços ao longo do corpo, ombros relaxados, joelhos em 90 graus.	Dinamômetro posicionado 1 cm acima da orelha.
Flexão lateral com rotação (cervical)	Sentada	Cabeça em posição neutra, com os braços ao longo do corpo, joelhos em 90° com	Lateral da cabeça 4 cm acima da orelha

		os pés apoiados no chão.	
Extensores de tronco	Decúbito ventral	Braços ao longo do corpo	Vertebra torácica 4 (T4)
Flexão tronco	Decúbito dorsal	Joelhos levemente dobrados, os braços ao lado e a cabeça na linha média.	No meio do esterno.
Inclinação do tronco direita e esquerda	Sentada	Ombros relaxados, joelhos em 90 graus, pés no chão, com um cinto envolto das pernas amarrados juntos a cadeira.	Acrômio.
Flexão do ombro	Decúbito dorsal	0° de flexão de ombro, 0° de abdução, cotovelo levemente flexionado, antebraço em pronação e as palmas das mãos voltadas para baixo.	Crista supracondilar lateral do úmero.
Extensão do ombro	Sentada	Posição ereta, com 0° de flexão de ombro, 0° de abdução, 0° de flexão de cotovelo e antebraço em pronação.	Olecrano
Abdução do ombro	Sentada	Posição ereta, com abdução do ombro em 90°, cotovelo levemente flexionado e antebraço em pronação.	Crista supracondilar lateral do úmero.

3.2.3 Escala de Medida da Função Motora (MFM-32)

A MFM-32 fornece informações quantitativas relacionadas às capacidades funcionais de cada indivíduo (BARRA *et al.*, 2013). Foi elaborada por Bérardt *et al.* (2005), traduzida e validada para o português por Iwabe, Miranda-Pfeilsticker e Nucci (2008) (IWABE *et al.*, 2008).

Esta escala (Anexo 1) foi desenvolvida para avaliar e acompanhar a evolução das doenças neuromusculares de maneira estática e dinâmica a motricidade de tronco, membros superiores e inferiores, e são divididas em três dimensões:

D1- posição em pé e transferências (13 itens);

D2- função motora axial e proximal (12 itens) e,

D3- Função motora distal (7 itens), sendo 6 para avaliar membro superior.

Ambas as dimensões fornecem medidas numéricas (BÉRARDT *et al.*, 2017, IWABE *et al.*, 2008).

MFM avalia o paciente em 32 itens, cada item é graduado em uma escala de quatro pontos, tendo escores de 0 a 3. Os escores são demonstrados em porcentagens em relação ao escore máximo (96 pontos). A durabilidade de sua aplicação é de aproximadamente 36 minutos (BÉRARD *et al.*, 2017, BARRA *et al.*, 2013 e SOUZA *et al.*, 2012).

Vários estudos mencionam esta escala como de grande valia, pois permite acompanhar o processo evolutivo dos resultados dos atendimentos fisioterápicos (BÉRARDT *et al.*, 2017, IWABE *et al.*, 2008 e MONTEIRO *et al.*, 2015).

3.2.4 Escala de Medida de Independência Funcional (MIF)

A Escala de Independência Funcional (MIF) (Anexo 2) avalia a perda da capacidade e independência funcional de um indivíduo em suas atividades de vida diárias (AVD'S) É um instrumento de avaliação quantitativa do grau de independência funcional, em dois domínios: Cognitivo e Motor nas AVD'S, quanto aos autocuidados, transferências, locomoção, controle esfinteriano, comunicação e cognição social que engloba avaliação da memória, resolução de problemas e interação social (RIBEIRO *et al.*, 2004). Desenvolvida por Granger *et al.*, (1980), e validada no Brasil por Ribeiro *et al.*, (2000), se mostrou confiável e sensível para avaliação de resultados de indivíduos com patologias crônicas durante um programa de reabilitação (RIBEIRO *et al.*, 2004, BORGES, 2006 e SORIANO *et al.*, 2010).

Soriano e Baraldi (2010) relataram que a MIF é uma escala frequentemente usada pois apresenta facilidade, precisão e praticidade em sua aplicação.

O escore estende de 7 pontos para indivíduos que apresentam uma independência integral até 1 ponto para uma completa dependência. Seu equivalente em funcionalidade é obtido em três classificações: Sem Ajuda (S.A) 7 e 6 pontos (p) , Necessitando de ajuda (N.A) 5,4 e 3 p e dependência completa (D.C) 2 e 1 p, com a pontuação mínima de 18 p para indivíduos sem dependência e a máxima de 126 p. para dependência total (RIBEIRO *et al.*, 2004, BORGES, 2006 e RIBERTO 2005).

3.2.5 Avaliação Goniométrica

A Avaliação Goniométrica é um método de fácil avaliação e de baixo custo, que serve para quantificar a amplitude de movimento (ADM) dos ângulos articulares presentes nas articulações e também o déficit musculoesquelético (referência). O instrumento utilizado é o (Goniômetro universal CARCI® Indústria e Comércio de Aparelhos Cirúrgicos e Ortopédicos LTDA – Brasil) formado por dois braços e um eixo, no qual o eixo fica fixo sobre a articulação a ser avaliada, e um dos braços fica fixo e o

outro acompanha o movimento realizado pelo paciente (SILVA *et al.*, 2006, MARQUES *et al.*, 2003, CHAVES *et al.*, 2008).

Antes da avaliação é necessário orientar ao paciente quanto aos movimentos a serem executados, estabelecer um bom alinhamento corporal, cuidando com as compensações.

Serão avaliados os ângulos das articulações da coluna cervical, ombro, cotovelo e Coluna Lombar seguindo o sistema de mensuração desenvolvido por Marques, (2003), (Anexo 3).

Em um estudo no qual avaliaram a força, qualidade de vida, capacidade motora e avaliação dos movimentos de cervical, ombro, cotovelo, punhos, quadril, joelhos e tornozelos de onze crianças com Distrofia Muscular congênita com deficiência de Merosina, os autores perceberam que na maioria dos participantes havia limitação para os movimentos cervicais, principalmente o movimento de flexão, devido à retração dos músculos extensores e para a rotação, retração do músculo esternocleidomastoideo, sendo isto um fator importante para ser tratado, por trazer dificuldade na sustentação da cervical, na alimentação e deglutição (ROCCO *et al.*, 2005).

3.2.6 Teste de argolas de seis minutos (TA6)

O TA6 descrito por Zhan *et al.*, (2016) é um teste de baixo custo, com o objetivo de avaliar a capacidade funcional dos braços. Neste teste, o paciente tem que manipular 20 argolas, sendo 10 para cada braço; deve-se posicionar os pinos inferiores na altura dos ombros do indivíduo e os pinos superiores 20 centímetros acima, o participante deve manipular as argolas de baixo para cima, e após o movimento inverso, com as duas mãos simultaneamente durante 6 minutos. O mesmo deverá ser orientado a manejar as argolas o mais rápido possível, e caso apresente cansaço durante a realização do teste poderá descansar e voltar o quanto antes a manuseá-las novamente sem parar o cronômetro. (ALMEIDA, 2017, LIMA *et al.*, 2018, CHIAVEGATO, 2018 e ZHAN *et al.*, 2016).

O resultado se dá ao número de argolas movidas no final do teste (ALMEIDA, 2017, CHIAVEGATO, 2018). Conforme ilustrado na Figura 1.

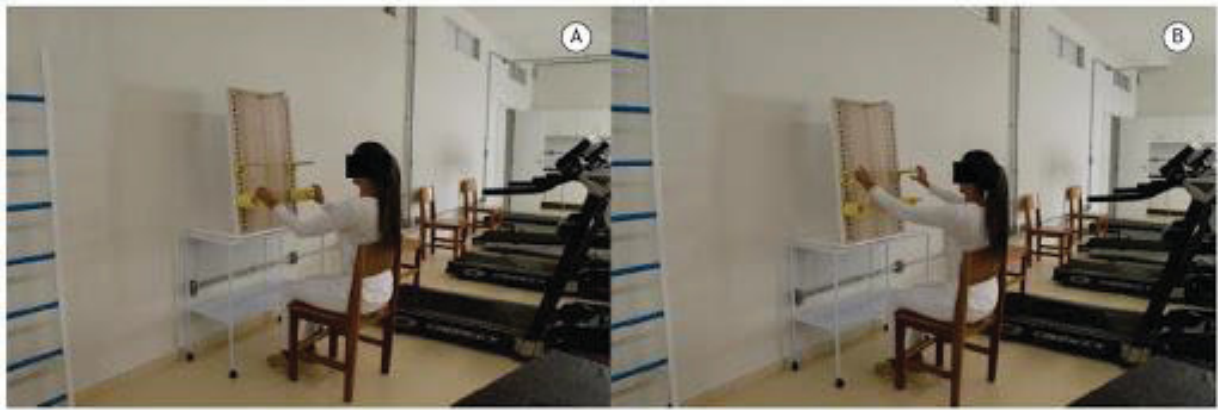


Figura 1 – Modelo da ferramenta para o TA6.

Fonte: LIMA *et al.*, 2018.

Embora o TA6 tenha sido criado para avaliar paciente com doença obstrutiva crônica (DPOC), devido a limitação destes indivíduos a realizar as atividades de vida diárias, por conta a diminuição da funcionalidade, resultando em um teste confiável para avaliar a funcionalidade, acreditasse ser uma boa alternativa ferramenta para avaliar membros superiores em pacientes com DM1, por ser de fácil aplicabilidade e por permite avaliar o grau de tolerância ao exercício (ALMEIDA, 2017, ZHAN *et al.*, 2016 e SILVA *et al.*, 2018).

3.2.7 Teste de Alcance Funcional Anterior (TAF)

O TAF é uma ferramenta de baixo custo e de fácil aplicabilidade, na qual avalia a capacidade deslocamento dentro do limite de estabilidade anterior, com o objetivo de identificar o risco de queda. O teste consiste na utilização de uma fita métrica que é presa à parede, paralela ao chão, e posicionada na altura do acrômio do indivíduo. O resultado do teste é representado pela média, após três tentativas, da diferença entre a medida na posição inicial e a final registrada na régua (Figura 2). Concluindo que

deslocamentos menores que 15 cm indicam fragilidade e risco de quedas (KARUKA *et al.*, 2011).



Figura 2 – Teste de Alcance Funcional Anterior (TAF).

Fonte: Internet <http://biomecaluno.blogspot.com/p/forca.html>. Acesso em 24/04/2020.

3.2.8 Escala de Percepção de Esforço de Borg (EPE)

A EPE é uma ferramenta de baixo custo, de fácil aplicação e de boa confiabilidade, utilizada para avaliação e quantificação da percepção do esforço físico na área da reabilitação física, para mensurar o nível de esforço percebido (TIGGEMANN *et al.*, 2010, KAERCHER *et al.*, 2018 e BORG, 2000).

Segundo Borg a EPE está relacionada à intensidade que o exercício está gerando no sistema musculoesquelético, cardiovascular e respiratório (TIGGEMANN *et al.*, 2010).

A Escala de Percepção de Esforço de Borg 6-20 (Anexo 4) foi adaptada e traduzida para a língua Portuguesa por Cabral (2018) no qual foi realizado um estudo com 30 participantes, sendo 16 mulheres jovens e 14 idosas, nas quais se submeteram a avaliação da PE, frequência cardíaca (FC) e consumo de oxigênio (VO₂). Depois de aplicado um teste submáximo com carga contínua na esteira para verificar a sensibilidade da Escala, concluindo que a EPE Borg 6-20 tem validade, fidedignidade e sensibilidade para utilização em mulheres jovens e idosas da população Brasileira (CABRAL, 2018).

A escala apresenta uma pontuação entre 6 e 20, na qual 6 significa “nenhum esforço” e 20 “esforço máximo”. (CABRAL, 2017, CABRAL, 2018).

Ao final de cada aplicação de cada serie do protocolo de exercícios, a paciente foi questionada quanto à PE e sensação de desconforto observado durante o exercício, solicitando que a mesma informe o quão difícil e exaustivo os movimentos foram em nível musculo esquelético (CABRAL, 2018). Devido a poucos estudos utilizando os recursos da Realidade virtual, será aplicada a EPE para poder mensuração do esforço físico percebido através do *feedback* da paciente, com o objetivo de uma progressão dos exercícios durante o tratamento.

Em um estudo realizado por Gevaerd *et al.*, (2010), indivíduos com distrofia muscular de Duchenne (DMD), tiveram alterações fisiológicas e metabólicas correlacionadas com a percepção subjetiva de esforço (PSE). Notou-se também que a aplicação da Escala CR10 de Borg para PSE, durante os atendimentos fisioterapêuticos, foi de grande valia para classificar o grau de cansaço do paciente, visto que a exaustão restringe o tratamento (GEVAERD *et al.*, 2010). Este autor sugere um descanso de 2 minutos entre cada aplicação utilizando o recurso da RV, caso o paciente venha sentir desconfortos. Para isto foi aplicada a Simulator *sickness visual analoguescale* (SS-VAS) escala; esta mensura a intensidade dos sintomas apresentados durante a imersão na RV, esta escala vai de 0-10, onde 0 quer dizer que o paciente não tem sintoma algum e 10 os piores sintomas possíveis (NETTO *et al.*, 2002). Todavia, uma vez que não foi encontrada validação para o Português para esta escala, será utilizada a escala BORG para mensurar o esforço percebido durante a aplicação dos exercícios.

4. RESULTADOS

A amostra foi composta por um indivíduo com 36 anos e com ensino superior completo.

4.1 Força muscular

O teste de força muscular isométrica de 10 grupos musculares dos membros superiores foi através de um protocolo padronizado de QTM – dinamômetro. Foi respeitado o posicionamento do aparelho na avaliação inicial e final. Foram realizados dois ensaios de contração isométrica máxima para cada grupo muscular, e a média entre os dois ensaios foram utilizados para a análise final (CUTELLÈ *et al.*, 2018).

Observou-se um declínio no grau de força nos movimentos de flexão cervical, flexão lateral com rotação a direita cervical, flexão do tronco, inclinação do tronco direita e abdução do ombro direito e esquerdo. A maior perda de força foi encontrada nos abdutores de ombro; em contra partida houve um ganho nos movimentos de extensão da cervical, tronco e ombro direito e esquerdo, flexão lateral com inclinação esquerda (cervical), um aumento na inclinação do tronco à esquerda e extensão do ombro, sendo maior do lado direito. Como representada na tabela abaixo:

Tabela 4 – Avaliação da força muscular - Teste muscular quantitativo (QTM) - dinamômetro manual - Newton (N)

Movimento avaliado	Pré	Pós	Δ
	\bar{x}	\bar{x}	\neq
Flexão cervical	3.85	3.5	- 0,35
Extensão da cervical	4,75	5.9	1,15
Flexão lateral – Inclinação direita / esquerda (cervical)	D 4,5 E 4.75	D 4.5 E 4.85	D 0 E 0,1
Flexão lateral com rotação (cervical)	D 5.75 E 5.2	D 4.8 E 5.55	D - 0,9 E 0,35

Extensores de tronco	6.6	6.85	0,25
Flexão Tronco	6.1	5.05	- 1,05
Inclinação do tronco direita e esquerda	D 9.05 E 5.65	D 8.2 E 11,65	D - 0,85 E 6
Flexão do ombro	D 5.65 E 0	D 6.5 E 6.9	D 0,85 E 6
Extensão do ombro	D 5.5 E 5.25	D 6.65 E 5.65	D 1,15 E 0,4
Abdução do ombro	D 8.7 E 7.15	D 4.65 E 2.55	D - 4,05 E - 4,6

\bar{x} = Média; Pré= antes das intervenções; Pós= depois das intervenções; ≠Diferença.

4.2 Avaliação das capacidades funcional - Escala de Medida da Função Motora (MFM-32)

Ao avaliar a função motora através da MFM-32, comprova-se a eficácia ao proporcionar uma análise da evolução da patologia e por quantificar os resultados de um programa de exercícios. A D1 avaliou a posição de pé e as transferências; os resultados demonstraram que, o escore passou de 2 para 3 nos itens 26, 28. No item 30 e 31 na primeira avaliação a paciente se recusou em aumentar a velocidade da marcha e pular sobre um pé, por medo de cair; todavia, já na segunda avaliação seu escore subiu para 1.

Na D2 a paciente apresentou comprometimento na posição supino, cuja posição exigia movimentos do pescoço. Porém na segunda avaliação passou do escore 1 para o 3. Já no item 2, manteve-se a dificuldade de não realizar o movimento de levantar a

cabeça, mesmo na segunda avaliação. Por outro lado na posição sentada apresentou melhora sem apoio do tronco na cadeira e manteve mais de 5 segundos a manutenção da cabeça posição na linha média.

Nos testes que exigiam movimentos e manutenção do tronco o escore passou de 2 para 3, nos itens 13,14,15 e 16.

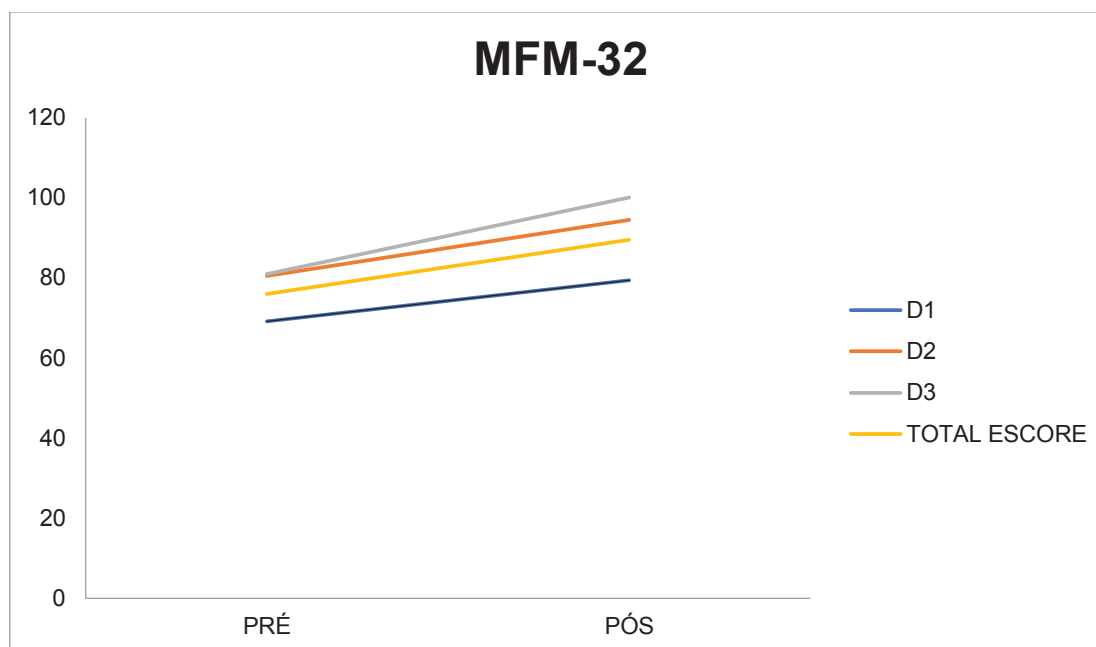
D3 nos itens 18, 19, 20 na segunda avaliação não houve movimentos compensatórios de MMSS na realização de tarefas, demonstrando claramente uma melhora na função motora distal.

Nota-se que obtivemos melhora nas 3 dimensões; entretanto, podemos destacar a D3, cujo escore foi de 100% na segunda avaliação. A saber, nesta dimensão de 7 itens, 6 são referentes aos membros superiores (IWABE *et al.*, 2008), isto corrobora a eficácia da RV em pacientes com DM1.

Neste estudo observou-se que o comprometimento da força muscular da cervical foi maior na posição supina, na qual a paciente não conseguiu elevar o pescoço antes e após a intervenção de exercícios destinados a cervical. Um dos possíveis motivos pode ser, pela falta de exercícios realizados nesta posição. Mas, importante o atual estudo realizou as intervenções na posição sentada e de pé, comprovando que ocorreu uma melhora na força da força de cervical e tronco avaliada pela MFM-32.

No gráfico a seguir, apresentamos a comparação da média de porcentagem das 3 dimensões. Observa-se que o escore total passou de 76% na primeira avaliação para 89,5%, obtendo uma melhora na função motora de 13,5% após aplicação do protocolo de exercícios com RV.

Gráfico 1: Avaliação das capacidades funcionais - Escala de Medida da Função Motora (MFM-32)



Os dados representam os valores encontrados na aplicação da Escala de Medida da Função Motora – MFM-32 em paciente com DM1 antes (pré) e após realização de 24 sessões com RV. D1- posição em pé transferências (13 itens); D2- função motora axial e proximal (12 itens) e, D3- Função motora distal (7 itens), sendo 6 para avaliar membro superiores.

4.3 Escala de Medida de Independência Funcional (MIF)

A MIF foi aplicada em dois momentos, sendo, antes e após do programa de exercícios com a RV. Com o objetivo de mensurar o desempenho funcional, é uma escala totalmente confiável e de fácil aplicabilidade. (RIBEIRO *et al.* 2004, BORGES, 2006). Cada dimensão é avaliada pela soma de suas categorias, sendo que, quanto menor a pontuação, maior é o grau de dependência. O score total é calculado a partir da soma dos pontos impostos a cada item dentro das categorias. O score total mínimo é de 18 e o máximo de 126 pontos (BORGES, 2006 e VIANA *et al.*, 2008).

Apresentam-se na Tabela 5, as variações observadas para as dimensões da MIF, na os domínios, cognitivo e motor sucederam melhora no escore total da pós-avaliação. Aponta-se que ocorreram melhoras na dimensão cuidados pessoais de 5 pontos, sendo que na categoria autocuidado o escore foi de 3 para 7 pontos; observa-se também que se vestir metade superior o escore foi de 6 para 7 pontos. Melhora na locomoção, na categoria subir escadas passando de 5 para 6 pontos. Na comunicação, categoria compreensão de 4 passou para 7 e por fim o cognitivo social em relação a interação social de 4 foi para 7, resolução de problemas de 1 para 6 e memória de 5 foi para 7.

Nossos resultados demonstram evolução nos valores da MIF total, representando um aumento de 18,81% nas suas atividades funcionais da paciente após o tratamento com RV. Chegando a conclusão de que o tratamento com a RV é de grande importância para a independência funcional do paciente com DM1.

Tabela 5 – Avaliação da capacidade e independência funcional - Escala de Medida de Independência Funcional (MIF).

Categorias	Itens	Item da categoria	PRÉ	PÓS
Cuidados pessoais	1	Alimentação	6	6
	2	Autocuidado	3	7
	3	Banho	6	7
	4	Vestir metade superior	7	7
	5	Vestir metade inferior	6	6
	6	Utilização do vaso sanitário	7	7
Controle do esfíncter	7	Controle da urina	7	7
	8	Controle das fezes	7	7
Mobilidade/transferência	9	Leito, cadeira. Cadeira de rodas	7	7
	10	Vaso sanitário	7	7
	11	Banheira, chuveiro	7	7
Locomoção	12	Marcha / cadeira de rodas	7	7

Comunicação	13	Escadas	5	6
	14	Compreensão	4	7
	15	Expressão	5	5
Cognitivo social	16	Interação social	4	7
	17	Resolução de problemas	1	6
	18	Memória	5	7
TOTAL			101	120

Pré= antes das intervenções; Pós= depois das intervenções.

Perda Funcional porcentual (PF%)

$$PF\% = \frac{120-101}{101} \times 100\% = 18,81\%$$

Tabela 6 – Resultados MIF por categoria

	Categorias	Quantidades de Itens por categoria	PRÉ	PÓS
MIF MOTORA	Cuidados pessoais	6	35	40
	Controle do esfíncter	2	14	14
	Mobilidade/transferência	3	21	21
	Locomoção	2	12	13
MIF COGNITIVA	Comunicação	2	9	12
	Cognitivo social	3	10	20
MIF TOTAL			101	120

Mostra-se na Tabela 6 que nas tarefas relacionadas aos cuidados pessoais, na categoria autocuidado e banho na pré-avaliação, a paciente necessitava de ajuda para pentear os cabelos. No que se refere ao banho, necessitava de um apoio, devido à falta de segurança. Importaneamente na avaliação final a mesma conseguia realizar o

banho de forma segura, sem apoio na barra e duração reduzida no tempo do banho, além de conseguir pentear-se, obtendo assim, uma independência completa nestes quesitos.

Nas tarefas de locomoção, de independência modificada obteve independência completa, mostrando menor tempo em subir e descer as escadas além de realizar sem ter ao lado companhia de um terceiro.

No domínio de comunicação (compreensão) e interação social, apresentou facilitação mínima na avaliação pré-tratamento, e após a intervenção das sessões com RV independência completa.

Quanto a resolução de problemas, passou do escore 1 no qual exigia uma orientação total, para independência modificada, alegando maior agilidade na resolução de problemas.

Para a tarefa que exigia memória passou do escore 5, onde necessitava de orientações de supervisão para independência completa, executando tarefas da vida diária sem repetições dos familiares.

Através dos resultados expostos, pode-se apontar que através da intervenção com a RV a paciente obteve melhora da funcionalidade motora e cognitiva comprovada com o aumento do escore total da MIF.

4.4 Avaliação Goniométrica

Foi avaliado de forma passiva o grau de amplitude de movimento das articulações da cervical (flexão, extensão, flexão lateral e rotação), ombro (flexão, extensão, adução e abdução), cotovelo (flexão e extensão) e coluna lombar (flexão, extensão, flexão Lateral e rotação). Foi observada melhora em todos os ângulos articulares avaliados, como representado na tabela 7.

Tabela 7 – Avaliação Goniométrica.

Articulação	Movimento	Parâmetro	Grau de movimento PRÉ		Grau de movimento PÓS		Δ ≠	
Coluna Cervical	Flexão	0-65°	21 °		42 °		21 °	
	Extensão	0-50°	20 °		49 °		29 °	
	Flexão lateral	0-40°	D 18 °	E 19 °	D 20 °	E 28 °	D 2°	E 9°
	Rotação	0-55°	D 44 °	E 52 °	D 54 °	E 55 °	D 10°	E 3°
Ombro	Flexão	0-180°	D 150°	E 145°	D 178°	E 175°	D 28°	E 30°
	Extensão	0-45°	D 40°	E 35°	D 43°	E 42°	D 3°	E 10°
	Adução	0-40°	D 20 °	E 24 °	D 33 °	E 33 °	D 13°	E 9°
	Abdução	0-180°	D	E	D	E	D	E

			110 °	113 °	169 °	169 °	59°	56°
	Flexão	0-145°	D	E	D	E	D	E
			58 °	45 °	70 °	50°	12°	5°
Cotovelo	Extensão	145-0°	D	E	D	E	D	E
			70 °	78 °	85°	93°	15°	15°
	Flexão	0-95°	52 °		72 °		20 °	
Coluna Lombar	Extensão	0-35°	9 °		22 °		13 °	
	Flexão Lateral	0-40°	D	E	D	E	D	E
			14 °	11 °	21 °	30 °	7°	19°
	Rotação	0-35°	D	E	D	E	D	E
			8 °	10 °	10 °	11 °	2°	1°

Pré= antes das intervenções; Pós= depois das intervenções; ≠Diferença.

Todos os graus de ADM aumentaram na segunda avaliação, em específico com maior grau de aumento que se destacou, foi de extensão de cervical aproximando-se ao grau de referencia, rotação de cervical que chegou ao grau de referencia do lado esquerdo, extensão de ombro que quase chegou ao valor referencia e teve grande

melhora na coluna lombar. Ao comparar com o aumento de força, é possível notar que os grupos musculares responsáveis pela extensão, flexão lateral com rotação e inclinação lateral aumentaram, porém notam-se maiores comprometimento nos movimentos da flexão Lateral e rotação tronco.

4.5 Avaliação da capacidade funcional dos braços - Teste de argolas de seis minutos (TA6)

O TA6 é eficaz ao avaliar a funcionalidade de MMSS, porém ao comparar a primeira e segunda avaliação (Tabela 8), nota-se que não ocorreram diferenças no número de argolas movidas. O diferencial foi o cansaço na metade da realização do teste, sendo na primeira avaliação o tempo de descanso menor comparado com a segunda, e não teve episódio de dor ou desconforto no ombro.

Tabela 8 – Teste de argolas de seis minutos (TA6)

PRÉ	PÓS
5 idas/voltas	5 idas/voltas
6 minutos.	6 minutos.
Na metade do teste paciente relata cansaço nos braços	Na metade do teste paciente relata cansaço nos braços
Descansou 16 segundos e após volta para completar o teste.	Descansando por 30 segundos e após volta para completar o teste.
	Relato de dor no ombro esquerdo.

Pré= antes das intervenções; Pós= depois das intervenções.

4.6 Teste de Alcance Funcional Anterior (TAF)

O resultado do teste é representado pela média, após três tentativas, da diferença entre a medida na posição inicial e a final registrada na régua (Tabela 9). Deslocamentos menores que 15 cm indicam fragilidade e risco de quedas no indivíduo (KARUKA *et al.*, 2011).

Tabela 9 – Alcance Funcional

PRÉ	PÓS
27	30,33

Pré= antes das intervenções; Pós= depois das intervenções.

4.7 Escala De Percepção De Esforço De Borg (EPE)

A percepção de esforço segundo Borg refere-se ao trabalho intenso sobre o sistema respiratório, cardiovascular e musculoesquelético durante uma determinada atividade relacionada com a intensidade do exercício realizado (KAERCHER *et al.*, 2018 e BORG 2000).

Nos exercícios da 1ª a 4ª, 6ª e 7ª, 9ª e 10ª, e 12ª sessão da 1ª Etapa dos exercícios, a percepção de esforço na escala Borg foi - leve - (11) , já na 5ª, 8ª e 11ª sessão a percepção de esforço foi - um pouco difícil - (13) para o lado direito, onde os exercícios exigiam movimentos de latero flexão do pescoço .

Já na segunda etapa, a paciente permaneceu com um desconforto leve para ambos os lados, classificando - leve - (11) na escala de Borg em todos os intervalos dos exercícios.

5. DISCUSSÃO

Sabe-se que indivíduos com DM1 apresentam degeneração progressiva com acometimento multissistêmico, apresentando fraqueza e perda muscular; assim intervenções fisioterapêuticas são de grande importância para estes pacientes.

Embora se tenha pouco respaldo científico, sabe-se que o uso da realidade virtual está crescendo na prática clínica por apresentar benefícios no controle motor, funcionalidade, coordenação, equilíbrio e amplitude de movimento em indivíduo com DM1 (Monteiro *et al.*, 2015, Hoffman *et al.*, 2011).

Os estímulos visuais e auditivos promovem um aumento do *feedback* e ao utilizar o movimento corporal o indivíduo pode avaliar o desempenho de seus movimentos durante a realização dos exercícios, fazendo com que haja maior motivação, por oferecer interação conseguindo prender a atenção do paciente durante a terapia (MONTEIRO *et al.*, 2015).

Indivíduos com DM1 além de apresentarem limitações na força muscular, na ADM, têm por características serem ansiosos e por manifestar Transtorno do Desenvolvimento Intelectual (BIRD *et al.*, 2019), por isso foi escolhido a RV para a realização deste estudo a fim de ser um incentivo, auxiliando na compreensão e facilitando a realização das atividades propostas livres de distrações com o meio externo (MONTEIRO *et al.*, 2015). Foi percebido que a RV proporciona ao paciente a imersão em um ambiente onde se sente livre a realizar o que fora solicitado, deixando com que o foco em suas limitações não seja um impedimento. Monteiro *et al.*, (2015), enfatizam que o alvo principal de programas para tratamento em indivíduos com DM1 deve proporcionar uma melhora na função e na independência. O protocolo de exercício proposto neste estudo foi escolhido de acordo com a necessidade da paciente. Foram aplicados exercícios para movimentos de pescoço, braços e tronco, e o recurso utilizado, Óculo 3D Gear VR - *Poweredby- oculus*, foi escolhido por ter ampla utilidade com a vantagem de ser portátil, fácil de ser transportado, de tamanho pequeno e leve (345 gramas) e por ter compatibilidade com celular. O protocolo de exercícios foi por meio da plataforma *Corpus VR Personal* pela vantagem de ser de

fácil compreensão, rápida e com exercícios direcionados aos movimentos cuja paciente apresentava maiores limitações.

O objetivo desse estudo foi avaliar e comparar os efeitos do uso da RV na funcionalidade e mobilidade da cervical, tronco e membros superiores em um indivíduo com DM1 antes e depois das intervenções. O uso dos protocolos (QTM, MFM-32, MIF, Goniometria, TA6, TAF e Borg) nos permite verificar a progressão no indivíduo. Uma vez que a patologia é progressiva e envolve comprometimento da capacidade funcional e motora destes pacientes, é de fundamental importância que o profissional faça avaliações detalhadas e que haja uma intervenção fisioterapêutica destinada a cada grupo muscular de forma específica (ROCCO *et al.*, 2005). Estudos apontam que os primeiros músculos que apresentarem diminuição de força durante a progressão da doença são os flexores do pescoço e dígitos, e dorsiflexores do pé (BOUCHARD *et al.*, 2015). Literatura que também analisou a diminuição de força muscular com o QTM vêm ao encontro do atual estudo apresentando declínio da força dos grupos musculares de MMSS e MMII (GAGNON *et al.*, 2018).

Ao testar o movimento de flexão cervical antes e após o tratamento com a RV, no teste de força muscular e na MFM-32 (D2 item 2), não se obteve melhora. Muito embora a paciente tenha apresentando um declínio da força de flexão cervical, ao ser testado com o dinamômetro manual (Lafayette), ao ser avaliado os ângulos articulares para este movimento, apresentou aumento de 21 graus, após ser aplicado o protocolo proposto no estudo com a RV. Rocco *et al.*, (2005) realizaram avaliação da força muscular através da escala Medical Research Council (MRC) e avaliação goniométrica com 11 crianças com distrofia muscular congênita com deficiência de Merosina, observaram que 7 delas apresentavam limitações para movimento de flexão, e que todas tiveram ausência de movimentos ativos contra a gravidade, classificando em grau 2, embora que algumas delas conseguissem sustentar a cabeça na posição sentada (ROCCO *et al.*, 2005). Podemos apontar, como um dos possíveis fatores que pode ter gerado o déficit de força na flexão cervical observada em nossos resultados, o momento de realização do teste, uma vez que este foi feito no dia seguinte do término das 24 sessões, momento no qual a musculatura envolvida poderia ainda apresentar fadiga muscular.

O TA6 exige demanda de coordenação motora, endurance e destreza manual (LIMA *et al.*, 2018). Estudos avaliaram a relação da força de flexão de ombro e cotovelo com a pontuação final do TA6; logo, os músculos dessas articulações tem relação com o resultado do teste (JANAUDIS-FERREIRA *et al.*, 2013). Sabe-se que a fraqueza muscular distal, dor musculoesquelética e fadiga muscular são comuns nestes pacientes (BIRD *et al.*, 2019). Destaca-se a grande importância da aplicação de uma escala para avaliar o nível de percepção de esforço para evolução dos exercícios. No presente estudo justifica o desconforto que a paciente relatou devido à força e amplitude de movimento desta articulação estarem diminuídos.

No teste de TAF não foram encontrados estudos relacionados com a DM1, mas com idosos e veio ao encontro do atual estudo com a melhora do equilíbrio (KARUKA *et al.*, 2011). Vários autores descrevem a importância de um intervalo entre os exercícios para pacientes com DM1; contudo não foi encontrado na literatura estudo relacionado com a utilização da Borg. O estudo mais próximo utilizando os recursos da RV com uma escala que mensurasse o nível de desconforto, foi o de Treleaven (2015) no qual foi utilizado a RV para avaliar a cinemática do pescoço com um intervalo de 2 minutos, e aplicada a escala analógica visual da do simulador (SS-VAS) para documentar a intensidade do desconforto (TRELEAVEN *et al.*, 2015).

O declínio de força de alguns grupos musculares pode gerar grande comprometimento nesses grupos músculos, e com progressão rápida e muito cedo da DM1. Solbakken (ano) ao avaliar a força muscular dos flexores da cervical e tronco confirma que estes pacientes apresentam fraqueza severa. Todavia, nos nossos resultados pudemos observar que no teste de força o indivíduo obteve melhoras em extensores, flexores laterais, rotação para esquerda da cervical, além de acréscimo na força na extensão e na inclinação para esquerda do tronco. Resultado similar foi observado na flexão e extensão do ombro para direita e esquerda. Na goniometria os ângulos articulares avaliados tiveram resultados superiores ao teste feito antes de iniciar as intervenções. A coluna cervical teve o grau de amplitude de movimento aumentado na flexão, extensão, flexão lateral e rotação; o ombro teve o grau de amplitude de movimento aumentado na flexão, extensão, adução e abdução; o cotovelo teve o grau de amplitude de movimento aumentado na flexão e extensão e a

coluna lombar teve o grau de amplitude de movimento aumentado flexão, extensão, flexão lateral e rotação. No TAF a paciente apresentou 27° no primeiro teste que chamamos de pré e 30° no segundo teste que chamamos de pós.

Com os atuais resultados podemos inferir que ocorreu uma melhora nas musculaturas responsáveis pela extensão e inclinação do tronco. Que, segundo Solbakken *et al.*, (2016) são responsáveis pela mobilidade e equilíbrio Isso nos permite relacionar com a melhora do alcance funcional observado nos resultados do TAF.

De acordo com os resultados alcançados na MIF, MFM-32, TAF, Goniometria e teste de força, a RV teve um papel fundamental na melhora das atividades funcionais, proporcionando ao paciente ganho de coordenação, concentração e mobilidade de tronco e membros superiores, permitindo o indivíduo realizar suas atividades de vida diária com maior destreza e habilidade.

CONCLUSÃO

Com os resultados demonstrados neste estudo pode-se apontar que a aplicação do protocolo de exercícios utilizando a RV, foi eficaz em aumentar a ADM na região cervical, ombro cotovelo e coluna lombar, melhora da funcionalidade nas atividades de vida diária e melhor equilíbrio estático.

Todavia, sugere-se que estudos futuros sejam realizados para investigar a aplicação do TA6 em indivíduos com DM1, pois estudos atuais trazem valores de referência em adultos jovens e idosos saudáveis (LIMA *et al.*, 2018). Ainda com viés sobre o declínio da força dos músculos flexores da cervical e tronco, e abdução do ombro direito e esquerdo, pode se dar devido à exaustão muscular levando em conta a avaliação final ter sido realizada um dia após o fechamento da segunda etapa do protocolo de exercícios. Sugere-se também que futuros estudos com maior numero de

indivíduos utilizando os mesmo testes e metodologia, que seja possível realizar comparar com os dados do atual estudo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA; FABIANA DAMASCENO. **Teste das argolas de seis minutos e teste de exercício de membros superiores sem apoio: valores normativos para a população brasileira.** 2017.

BAHAT SH; SPRECHER E; SELA I, TRELEAVEN J. **Neck motion kinematics: an inter-tester reliability study using an interactive neck VR assessment in asymptomatic individuals.** Eur Spine J. 2016 Jul;25(7):2139-48. doi: 10.1007/s00586-016-4388-5. Epub 2016 Jan 30.

BAHAT SH; WEISS PL; LAUFER Y. **Cervical motion assessment using virtual reality.** Spine (Phila Pa 1976). 2009 May 1;34(10):1018-24.

BAHAT SH; WEISS PL; LAUFER Y. **The Effect of Neck Pain on Cervical Kinematics, as Assessed in a Virtual Environment.** Arch Phys Med Rehabil. 2010.

BARRA TMF; BARALDI KF. **O Uso das Escalas Funcionais para Avaliação Clínica da Distrofia Muscular de Duchenne.** RevNeurocienc2013;21(3):420-426.

BÉRARD C; VUILLERTO C; GIRARDOT F; PAYANC. **Manual do Usuário MFM-32 e MFM-20.** 3ª edição – 2017 - TRADUÇÃO DA EDIÇÃO - Iwabe.Cristina. Pfeilsticker.B.H.M., Dreyer.E.,Nucci. A.<http://www.mfmnmd.org/upload/File/telechargement/portugais/Manuel-MFM-portugais.pdf>

BIRD TD. **Myotonic Dystrophy Type 1.** 1999 Sep 17 [Updated 2018 Dec 6]. In: Adam MP, Ardinger HH, Pagon RA, et al., editors. GeneReviews® [Internet]. Seattle (WA): University of Washington, Seattle; 1993-2019.

BOHANNON RW, Cassidy C, Walsh S. **Trunk muscle strength is impaired multidirectionally after stroke.** Clinical Rehabilitation 1995 9: 47

BORG, G. **Escala de Borg para a dor e o esforço percebido.** São Paulo. Manole 2000.

BORGES; JULIANA BC. **Avaliação Da Medida De Independência Funcional: Escala Mif – E Da Percepção Da Qualidade De Serviço – Escala Servqual - Em Cirurgia Cardíaca.** Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Bases Gerais da Cirurgia, da Faculdade de Medicina de Botucatu/ UNESP, para obtenção do título de Doutor. Botucatu 2006.

BOUCHARD JP; COSSETTE L; BASSEZ G; PUYMIRAT J. **Natural history of skeletal muscle involvement in myotonic dystrophy type 1: a retrospective study in 204 cases.** J Neurol. 2015; 262:285-93.

BRAZ NFT; DUTRA LR; MEDEIROS PES, SCIANNI AA; FARIA CDCM. **Eficácia do Nintendo Wii em desfechos funcionais e de saúde de indivíduos com doença de Parkinson: uma revisão sistemática.** Fisioter. Pesqui. vol.25 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2018

CABRAL; LUANA LOSS. **Tradução, adaptação transcultural e propriedades psicométricas da escala de esforço percebido de Borg (6-20) para mulheres brasileiras jovens e idosas.** / Luana Loss Cabral. – Curitiba, 2018. (Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Educação Física).

CABRAL LL, LOPES¹ PB, WOLF¹R, STEFANELLO¹ WJM, PEREIRA G. **Revisão sistemática da adaptação transcultural e validação da escala de percepção de esforço de Borg** . j. Phys. Educ.V. 28, e2853, 2017.

Calabrò rs; naro a; russo m; leo a; luca r; balletta t; buda a; rosa g; bramantia; bramanti p. The role of virtual reality in improving motor performance as revealed by EEG: a randomized clinical trial. Calabrò et al. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation (2017) 14:53 DOI 10.1186/s12984-017-0268-4

CALABRÒ RS, NARO A, RUSSO M, LEO A, LUCA R, BALLETTA T, BUDA A, ROSA G, BRAMANTI P. **The role of virtual reality in improving motor performance as revealed by EEG: a randomized clinical trial.** Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation (2017) 14:53 DOI 10.1186/s12984-017-0268-4

CHAVES TC; NAGAMINE HM; BELLI JFC; DE HANNAI MCT; BEVILAQUA-GROSSI D; DE OLIVEIRA A.S. **Confiabilidade da fleximetria e goniometria na avaliação da amplitude de movimento cervical em crianças.** RevBrasFisioter, São Carlos, v. 12, n. 4, p. 283-9, jul./ago. 2008.

CHIAVEGATO. LUCIANA DIAS. **Valores de referência para a avaliação de membros superiores: estamos diante de uma luz no fim do túnel?** . J Bras Pneumol. 2018;44(3):176-177.

CIPRESSO P; GIGLIOLI AC; RAYA MA; RIVA G. **The Past, Present, and future of virtual and Augmented Reality Research: A Network and Cluster Analysis of the literature.**Front. Psychol., 06 November 2018.

CONTARDI S; PIZZA F; FALZONE F; D'ALESSANDRO R; AVONI P; DI STASI V; LIGUORI R. **Development of a disability scale for myotonic dystrophy type 1.** Acta Neurologica Scandinavica. 2012.125(6), 431-438.

CUTELLÈ C; RASTELLI E; GIBELLINI M; GRECO G; FREZZA E; BOTTA A; TERRACCIANO C; MASSA R. **VALIDATION OF THE NINE HOLE PEG TEST AS A MEASURE OF DEXTERITY IN MYOTONIC DYSTROPHY TYPE 1.** Neuromuscul Disord. 2018 Nov;28(11):947-951. doi: 10.1016/j.nmd.2018.08.011. Epub 2018 Aug 31.

GAGNON C; PETITICLERC É; KIERKIGAARD M; MATHIEU J, DUCHESN É; HÉBERT LJ. **A 9-year follow-up study of quantitative muscle strength changes in myotonic dystrophy type 1.** Journal of Neurology 265, 1698-1705 (2018)

Granger CV, Hamilton BB, Keith RA, Zielezny M, Sherwin FS. **Advances in functional assessment for rehabilitation.** In **Topics in geriatric rehabilitation.** Rockville, MD: Aspen; 1986.

GEVAERD MS, DOMENECH SC, BORGES JR NG, HIGA DF, LIMA-SILVA AE. **Alterações fisiológicas e metabólicas em indivíduo com distrofia muscular de Duchenne durante tratamento fisioterapêutico: um estudo de caso.** Fisioter. Mov., Curitiba, v. 23, n. 1, p. 93-103, jan./mar. 2010

GROSDENT S, SMEETS R, VERBUNT J, JIDOVTSSEFF B, MAHIEU G, CRIELAARD1 GM, VANDERTHOMMEN M. **Muscular Performance Assessment of Trunk Extensors: A Critical Appraisal of the Literature . Low Back Pain.** May 9th 2012. <https://www.intechopen.com/books/low-back-pain/muscular-performance-assessment-of-trunk-extensors-a-critical-appraisal-of-the-literature>.

HARDING AT, WEEKS BK, HORAN AS, LITTLE A, WATSON SL, BECK BR. **Validity and test–retest reliability of a novel simple back extensor muscle strength test.** SAGE Open Medicine Volume 5: 1–9 © The Author(s) 2017 Reprints and permissions: sagepub.co.uk/journalsPermissions.nav

HOFFMAN HG; CHAMBERS GT; MEYER WJ; ARCENEUXLL; RUSSELWJL; SEIBEL EJ, et al. **Virtual Reality as an Adjunctive Non-pharmacologic Analgesic for Acute Burn Pain During Medical Procedures.** Ann. behav. med. v.41, p. 183-191, 2011.

IWABE C; MIRANDA-PFEILSTICKER BH; NUCCI A. **Medida da função motora: versão da escala para o português e estudo de confiabilidade.** Rev. Bras. Fisioter, São Carlos, v. 12, n. 5, p. 417-24, set./out. 2008.

JANAUDIS-FERREIRA T; HILL K; GOLDSTEIN RS; WADELL K; BROOKS D. **Relationship and responsiveness of three upper-limb tests in patients with chronic obstructive pulmonary disease.** Physiother Can. 2013;65(1):40-3. <https://doi.org/10.3138/ptc.2011-49>

JAMES R. BRINKRNANN, MS. **Comparison of a Hand-Held and Fixed Dynamometer in Measuring Strength of Patients With Neuromuscular Disease.** Volume I9 Number 2 February 1994 josp

JEREMIAS GC; FERRAZ C; VICENTE E. **Avaliação baropodométrica e do equilíbrio em pacientes com distrofia muscular de steinert antes e após a prática do wii reabilitação.** Revista Inova Saúde, Criciúma, vol. 6, n. 2, dez. 2017. 115 ISSN 2317-2460.

KAERCHER PLK; GLÄNZEL MH; ROCHABGG; SCHMIDT LM; NEPOMUCENO P; STROSCÖEN L; POHL H. H; RECKZIEGEL M.B. **Escala De Percepção Subjetiva De Esforço De Borg Como Ferramenta De Monitorização Da Intensidade De Esforço Físico**. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo. v.12. n.80. Suplementar 3. p.1180-1185. Jul./Dez. 2018. ISSN 1981-9900.

KARTHIKBABU S, CHAKRAPANI M. **Hand-Held Dynamometer is a Reliable Tool to Measure Trunk Muscle Strength in Chronic Stroke**. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2017 Sep, Vol-11(9): YC09-YC12

KARUKA AH; SILVA, JMG; NAVEGA MT. **Análise da concordância entre instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos**. Rev. Bras. Fisioter, São Carlos, v. 15, n. 6, p. 460-6, nov./dez. 2011.

KATOH MUNENORI. **Test-retest reliability of isometric shoulder muscle strength measurement with a handheld dynamometer and belt**. J Phys Ther Sci. 2015 Jun; 27(6): 1719-1722.

KIRNER C; (2004). **“Mãos Colaborativas em Ambientes de Realidade Misturada”**. Anais do 1o Workshop de Realidade Aumentada, Piracicaba, SP, p. 1-4.

KIRNER C; SISCOUUTOR. **Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, Projeto e Aplicações**. Livro do Pré-Simpósio IX Symposium on Virtual and Augmented Reality Petrópolis – RJ, 28 de Maio de 2007.

LARSON C, Tezak W, Malley M, Thornton W. **Assessment of Postural Muscle Strength in Sitting: Reliability of Measures Obtained with Hand-Held Dynamometry in Individuals with Spinal Cord Injury**. Neurology Section, APTA Volume 34, March 2010.

LIMA VP; ALMEIDA FD; FERREIRA JT; CARMONA B; RIBEIRO SGA; VELLOSO M. **Valores de referência para o teste de argolas de seis minutos em adultos saudáveis no Brasil**. J Bras Pneumol. 2018;44(3):190-194.

LUO H; WANG X; FAN M; DENG L; JIAN C; WEI M; LUO J. **The Effect of Visual Stimuli on Stability and Complexity of Postural Control**. Postural Responses to Visual Stimuli. Front Neurol. 2018 Feb 8;9:48. Reveja o nome da revista.

MARQUES; AMÉLIA PASQUAL – **Manual de goniometria** – 2. Ed. Barueri, SP: Manole, 2003. ISBN 85-204-1627-6.

MARTINI J; OLIVEIRA C.Q; BORGES H.C; CHAMLIAN T.R. **Treino de força muscular de membros superiores orientado à tarefa na distrofia miotônica do tipo 1: estudo de caso**. ACTA FISIATR. 2011; 18(2): 102 -106.

MOHAMMADJANNATAJ Z, Kahrizi S, Bayat N N. **Correlation of Strength and Change in the Thickness of Back Extensor Muscles during Maximal Isometric Contraction in Healthy and Osteoporotic Postmenopausal Women.** Journal of Modern Rehabilitation 2016; 10(2): 61-6

MONTEIRO CBM; FAVERO F.F; HASUE R.H. **Realidade virtual em distrofias musculares.** São Paulo: Plêiade, 2015. 282 p.

MORELAND J, FINCH E, STRATFORD P, BALSOR B, GILL C. **Interrater Reliability of Six Tests of Trunk Muscle Function and Endurance.** Research study. Volume 26 Number 4 October 1997 JOSPT

NETTO A.V; MACHADO L.S; OLIVEIRA MCF. **Realidade Virtual - Definições, Dispositivos e Aplicações.** Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação. - ICMC Universidade de São Paulo – USP. Article · March 2002.

NOGUEIRA SNM; MACHADO WCA; GONÇALVES MCP; PEREIRA CF. **Atuação fisioterapêutica no processo de reabilitação neuromuscular de distrofia miotônica de steinert** – relato de caso Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online, vol. 3, núm. 3, julio-septiembre, 2011, pp. 2222-2232.

PIMENTA D.S; SILVA M.A, BRAGA M.V; MIZIARA C.S.M.G. **Distrofia Miotônica de Steinert:** aspecto pericial no âmbito previdenciário. Saúde, Ética & Justiça. 2016;21(2):67-71.

RIBEIRO M; MIYAZAKI M; JUCÁ S; SAKAMOTO H; PINTO P; BATTISTELA L. **Validação da Versão Brasileira da medida de Independência Funcional.** Acta Fisiátrica 2004;11(2): 72-76).

RIBERTO M. **Orientação funcional para a utilização da MIF.** São Paulo (SP): Universidade de São Paulo, Instituto de Medicina Física e Reabilitação do Hospital das Clínicas; 2005.

ROCCO FM; LUZ FHG; ROSSATO AJ; FERNANDES AC; OLIVEIRA ASB; BETETA JT; ZANOTELI E. **Avaliação da função motora em crianças com distrofia muscular congênita com deficiência da Merosina.** Arq Neuropsiquiatr 2005;63(2-A):298-306

RODRIGUES. G.P., PORTO.C.M. REALIDADE VIRTUAL: CONCEITOS, EVOLUÇÃO, DISPOSITIVOS E APLICAÇÕES. Interfaces Científicas - Educação • Aracaju • V.01 • N.03 • p. 97-109 • jun. 2013.

ROJAS MVM; CHIMELLI L.M.C; SIMÕES AL. **Distrofia miotônica tipo 1 em pacientes com catarata: diagnóstico molecular para triagem e aconselhamento genético.** Arq Bras Oftalmol. 2005;68(1):15-20.

ROUSSEL MP; MORIN M; GAGNON C; DUCHESNE E. **What is known about the effects of exercise or training to reduce skeletal muscle impairments of patients with myotonic dystrophy type 1? A scopingreview.** BMC Musculoskeletal Disords. 2019; 20: 101.

SARIG BAHAT H; WEISS PL; SPRECHER E; KRASOVSKY A; LAUFER Y. **Do neck kinematics correlate with pain intensity, neck disability or with fear of motion?.** Manual Therapy Volume 19, Issue 3. June 2014, Pages 252-258.

SHAMY S; ALSHARIF R. **Effect of virtual reality versus conventional physiotherapy on upper extremity function in children with obstetric brachial plexus injury.** J Musculoskeletal Neuronal Interact 2017; 17(4):319-326

SHAY S; ALSHARIF.R. **Effect of virtual reality versus conventional physiotherapy: on upper extremity function in children with obstetric brachial plexus injury.** J Musculoskeletal Neuronal Interact. 2017 Dec 1;17(4):319-326.

SILVA MB; ASA SKP; MARIA NNS; ZANELLA E.M; FÁVERO F.M; FUKUJIMA M.M; FONTES S.V; OLIVEIRA A.S.B. **Clinical assessment- analysis of myopathy.** RevNeurocienc 2006; 14(2):029-043.

SILVA RR; MARCHESE CY. **Uso da realidade virtual na reabilitação motora de uma criança com Paralisia Cerebral Atáxica:** estudo de caso. Fisioter Pesq. 2015;22(1):97-102

SILVA PMAA, TAVARES FJR, JÚNIOR ERS, COSTA LP, FERNANDES LL, SILVA RF, MONT'ALVERNE GB, MESQUITA RB. **Validação do teste da argola de 6 minutos em indivíduos com insuficiência cardíaca: resultados preliminares.** 2018. Artigo. (Graduação em Fisioterapia) - Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. 1. Acta Neurol Scand.2016.

SOLBAKKEN G, ORSTAVIK K, HAGEN T, DIETRICH E, NAERLAND T. **Major involvement of trunk muscles in myotonic dystrophy type 1.** Acta Neurol Scand. 2016 Dec; 134(6):467-473. doi: 10.1111/ane.12565. Epub 2016 Feb 1. SORIANO FFS, BARALDI K. **Escalas de avaliação funcional aplicáveis a pacientes pós- Acidente Vascular Encefálico.** Com Scientia e Saúde. 2010; 9 (3), 521-530.

SYMONDS T, PHARM DPC, RANDALL JA. **A review of muscle- and performance-based assessment instruments in DM1.** Muscle & Nerve .November 2016.

SOUZA PC; RODRIGUES F; SOUZA OS; BERLINK M; TUON L. **Medida da função motora nas distrofias musculares progressivas: uma nova alternativa para**

avaliação fisioterapêutica. Fisioterapia Brasil - Volume 13 - Número 2 - março/abril de 2012 109.

STEINBERG H; WAGNER A; HANS STEINERT. **100 years of myotonic dystrophy. Nervenart.** 2008 Aug;79(8):961-2, 965-70.

STRIMPAKOS N; SAKELLARI V; GIOFTSOS G; OLDHAM. **Intratester and Intertester Reliability of Neck Isometric Dynamometry.** Arch Phys Med Rehabil 2004; 85: 1309-16.

TIGGEMANN C, PINTO R, KRUEL L. **A Percepção de Esforço no Treinamento de Força.** Rev Bras Med Esporte vol.16 n.4 Niterói July/Aug. 2010)

TRELEAVEN JM., COLE D, BATTERSHILL J, FADELLI C. **Simulator sickness incidence and susceptibility during neck motioncontrolled virtual reality tasks.** Article in Virtual Reality · June 2015.

VALDESPINO RLC; DAVIS AL; RUÍZ MS. **Distrofia miotônica de Steinert. Presentación de un caso.** Medisur vol.15 no.1 Cienfuegos ene-feb. 2017.

VANNEBO KT, IVERSEN VM, FIMLAND MS, MORK PJ **Test-retest reliability of a handheld dynamometer for measurement of isometric cervical muscle strength.** J Back Musculoskelet Rehabil.2018;31 (3):557-565.doi: 10.3233/BMR-170829.

VERSTEEGH T, BEAUDET D, GREENBAUM M, HELLYER L, TRITTON A, WALTON D. **Evaluating the Reliability of a Novel Neck-Strength Assessment Protocol for Healthy Adults Using SelfGenerated Resistance with a Hand-Held Dynamometer.** Physiotherapy Canada, Volume 67, Number 1 2015 Winter; 67(1): 58-64.

VIANA FPV, LORENZO APC, OLIVEIRA EF, RESENDE SM. **Medida de independência funcional nas atividades de vida diária em idosos com sequelas de acidente vascular encefálico no Complexo Gerontológico Sagrada Família de Goiânia.** Rev. Bras. Geriatr. Gerontol., Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, 2008.

WAHBI K, PORCHER R, LAFORÊT P, FAYSSOIL A, BÉCANE HM, LAZARUS A, SOCHALA M, STOJKOVIC T, BÉHIN A, LEONARD-LOUIS S, ARNAUD P, FURLING D, PROBST V, BABUTY D, PELLIEUX S, CLEMENTY N, BASSEZ G, PÉRÉON Y, EYMARD B, DUBOC D. **Development and validation of a new scoring system to predict survival in patients with myotonic dystrophy type 1.** JAMA Neurol. 2018;75:573–81.

WHITTAKER RG, FERENCZI E, H JD. **Myotonic dystrophy: practical issues relating to assessment of strength.** J Neurol. Neurosurg Psychiatry. 2006 Nov; 77(11):1282-3.

APÊNDICE

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa intitulada:

REALIDADE VIRTUAL APLICADA EM PACIENTE COM DISTROFIA MIOTÔNICA TIPO 1

As informações existentes neste documento são para que você entenda perfeitamente os objetivos da pesquisa, e saiba que a sua participação é espontânea. Se durante a leitura deste documento houver alguma dúvida você deverá fazer perguntas aos pesquisadores envolvidos: Cíntia Regina Valotto da Silva Pena e orientadora Prof^a Dr^a AnaMárcia Delattre para que possa entender perfeitamente do que se trata. Após ser esclarecido sobre as informações a seguir, no caso de aceitar assine ao final deste documento, que está em duas vias, sendo uma via sua e a outra do pesquisador responsável.

O referido estudo REALIDADE VIRTUAL APLICADA EM PACIENTE COM DISTROFIA MIOTÔNICA TIPO 1, tem como objetivo: Avaliar os efeitos do uso da RV na funcionalidade e mobilidade da cervical, tronco e membros superiores (MMSS) de um indivíduo com DM1. Para a realização deste estudo, você será submetido a avaliação das capacidades funcionais (Medida da Função Motora (MFM-32), avaliação da Medida da capacidade e independência funcional, avaliação da força (dinamômetro manual), avaliação da amplitude de movimento (ADM) dos ângulos articulares (Goniometria).

Você será submetido a esta avaliação três vezes, antes dos exercícios propostos, na metade dos atendimentos e no final dos exercícios propostos.

Após a avaliação inicial será aplicado por 24 semanas consecutivas um programa de exercícios, constituído por três etapas: conheça a plataforma da RV, através de um jogo auto explicativo, exercícios envolvendo ganho de força, amplitude de movimento e equilíbrio e relaxamento. Durante e após as atividades poderão ocorrer dores musculares e cansaço, comuns da prática do exercício. Cabe salientar que a realização dos testes e do programa de exercícios não trará nenhum risco a você.

Como este é um estudo que visa ajudar no engrandecimento da literatura científica sem fins lucrativos, os pesquisadores não estarão recebendo nada muito menos ressarcimento de possíveis despesas, que possam a vir ocorrer durante o desenvolvimento do estudo. E como é uma pesquisa sem fins lucrativos você estará isento de custos e de ressarcimento. Sendo assim, sua participação nesse estudo torna-se voluntária e você terá toda liberdade para desistir da pesquisa a qualquer momento, sem que isso venha a lhe prejudicar.

Quanto aos dados que serão obtidos nesse estudo, podemos garantir que são totalmente confidenciais e jamais serão divulgados com seu nome, para tanto, será usado um método de códigos. Toda e qualquer imagem sua obtida no experimento, poderá ser usada somente para fins acadêmicos e, quando utilizada, sua identidade será preservada, a mesma não será identificada com seu nome e em seu rosto será utilizada uma tarja.

Qualquer dúvida que você tiver durante a aplicação do estudo poderá entrar em contato com os pesquisadores, Cíntia Valotto (41) 98469-6492 e Ana M. Delattre. Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como um participante de pesquisa.

TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado (a) sobre todos os procedimentos do estudo a serem realizado comigo e que recebi as explicações pertinentes ao projeto e diante disso, eu

_____ portador do
RG _____, abaixo assinado, autorizo a utilização dos dados obtidos durante a pesquisa referente à minha pessoa e declaro também não possuir nenhum grau de dependência profissional com o pesquisador e que a minha participação é voluntária.

(Assinatura) _____

Curitiba, _____ de _____ de 2020.

ANEXO

ANEXO 1

MEDIDA DA FUNÇÃO MOTORA

Nas doenças neuromusculares

M F M

FOLHA DE ESCORE

Nome do paciente: _____

Data de nascimento: __/__/__ Data da avaliação: __/__/__ (dia/mês/ano) Idade do
Paciente: __/____

Nome do examinador: _____

Diagnóstico: _____(ano/mês)

A MFM é uma escala de avaliação precisa, padronizada, concebida e validada pelo grupo de estudo MFM para medir as capacidades motoras funcionais do paciente portador de uma doença neuromuscular. Repetida ao longo do tempo, a MFM mede a mudança das capacidades motoras funcionais do paciente. O esquema de escore a seguir deve servir como uma indicação geral. Todos os itens possuem indicações específicas para cada escore, a utilização destas instruções de testagem é imperativo para cada item. Todas estas indicações são descritas no Manual do Usuário². ESQUEMA DE ESCORE: 0 = não pode iniciar a tarefa 1 = realiza parcialmente o exercício 2 = realiza incompletamente o movimento solicitado ou completamente, mas de forma imperfeita (compensação, duração e manutenção insuficiente da posição, lentidão, falta de controle do movimento) 3 = realiza completamente. “normalmente” o movimento, o exercício estando controlado, dominado,

dirigido, realizado com velocidade constante.



Escore

Itens	D1	D2	D3	
<p>1. Supino, cabeça no eixo: mantém a cabeça no eixo e depois a vira completamente de um lado e depois do outro.</p> <p>Comentários:</p>				
<p>2. Supino: levanta a cabeça e a mantém elevada.</p> <p>Comentários:</p>				
<p>3. Supino: flete o quadril e o joelho acima de 90° deslocando o pé do tapete. Comentários</p> <p>Lado: direito esquerdo</p>				
<p>4. Supino, perna sustentada pelo examinador: realiza uma flexão dorsal do pé em 90° em relação a perna a partir da posição com pé</p>				

<p>relaxado em flexão plantar</p> <p>Comentários</p> <p>Lado: direito esquerdo</p>			
<p>5. Supino: eleva uma mão do tapete e toca o ombro oposto.</p> <p>Comentários</p> <p>Lado: direito esquerdo</p>			
<p>6. Supino, membros inferiores semifletidos, patelas para cima e os pés apoiados sobre o tapete. Eleva a pelve; coluna lombar, pelve e coxas alinhadas e pés próximos.</p> <p>Comentários:</p>			
<p>7. Supino: vira para decúbito ventral e libera os membros superiores debaixo do corpo.</p> <p>Comentários:</p> <p>Lado: direito esquerdo</p>			

<p>12. Em pé: sem apoio dos membros superiores, senta-se na cadeira mantendo os pés próximos.</p> <p>Comentários:</p>			
<p>13. Sentado na cadeira ou na cadeira de rodas: sem apoio dos membros superiores e sem apoio contra o encosto da cadeira, mantém a posição sentada, com a cabeça e o tronco alinhados.</p> <p>Comentários:</p>			
<p>14. Sentado na cadeira ou na cadeira de rodas, com a cabeça posicionada em flexão:</p> <p>da posição de cabeça completamente fletida, levanta a cabeça e a mantém</p>			

<p>levantada, o movimento e o manutenção se fazem com a cabeça no eixo.</p> <p>Comentários:</p>				
Itens	Subtotal página 3	D1	D2	D3
<p>15.Sentado na cadeira ou na cadeira de rodas, com os antebraços colocados sobre a</p> <p>mesa e os cotovelos fora da mesa: Coloca ao mesmo tempo as 2 mãos sobre a</p> <p>cabeça, com a cabeça e o tronco alinhados.</p> <p>Comentários:</p>				
<p>16.Sentado na cadeira ou na cadeira de rodas, o lápis colocado sobre a mesa: toca o</p> <p>lápiz com uma mão, cotovelo em extensão completa no final do movimento.</p>				

Lado: direito esquerdo			
<p>19.Sentado sobre a cadeira ou na cadeira de rodas, o lápis colocado sobre a mesa:</p> <p>pega o lápis ao lado de uma das mãos, depois desenha uma série contínua de voltas</p> <p>de 1 cm de altura dentro de um retângulo de 4 cm de comprimento</p> <p>Tentativa 1 </p> <p>Tentativa 2: </p> <p>Itens Subtotal página 4</p>	D1	D2	D3
<p>20.Sentado sobre a cadeira ou na cadeira de rodas, a folha de papel colocada entre</p> <p>as mãos: rasgar a folha dobrada em 4 começando pela dobra</p> <p>Comentários:</p>			
<p>21.Sentado na cadeira ou na cadeira de rodas, a bola de tênis colocada sobre a</p> <p>mesa: Pega a bola e depois supina a mão completamente</p>			

<p>segurando a bola.</p> <p>Comentários:</p> <p>Lado ~ direito ~ esquerdo</p>			
<p>22.Sentado na cadeira ou na cadeira de rodas, um dedo colocado no centro de um</p> <p>quadrado fixo: levanta o dedo e depois o coloca sucessivamente no centro das oito</p> <p>casas do quadrado sem tocar as linhas.</p> <p>Comentários:</p> <p>Lado ~ direito ~ esquerdo</p>			
<p>23.Sentado na cadeira ou na cadeira de rodas, membros superiores ao lado do</p> <p>corpo: colocar ao mesmo tempo os dois antebraços e/ou as mãos sobre a mesa</p> <p>Comentários:</p>			

Lado do pé apoiado ~ direito ~ esquerdo			
<p>27. Em pé, sem apoio, inclina-se, toca o solo com uma das mãos e depois levanta-se.</p> <p>Comentários:</p>			
<p>28. Em pé, sem apoio: anda 10 passos á frente, sobre os 2 calcanhares.</p> <p>Comentários:</p>			
<p>29. Em pé, sem apoio: anda 10 passos á frente, sobre uma linha reta.</p> <p>Comentários:</p>			
<p>30.Em pé, sem apoio: Corre 10 metros.</p> <p>Comentários:</p>			

<p>31. Em pé, sobre um pé, sem apoio: Salta no lugar 10 vezes seguida.</p> <p>Comentários:</p> <p>Lado ~ direito ~ esquerdo</p>			
<p>32. Em pé, sem apoio: Sem apoio dos membros superiores, agacha-se e depois levanta-se duas vezes em seguida.</p> <p>Comentários:</p>			
TOTAL	D1	D2	D3

ANEXO 2

M F M

RESUMO DO ESCORE

DIMENSÃO

CÁLCULO DOS ESCORES DIMENSÃO EM % POR DIMENSÃO

D1. Posição em pé e transferências

Total da Dimensão = --- x --- = %

39

D2. Motricidade axial e

Proximal

Total da Dimensão = --- x --- = %

36

D3. Motricidade distal

Total da Dimensão = --- x --- = %

21

ESCORE TOTAL

Total de escore x 100

32 x 3

= ----- x 100

X

=-----%

Cooperação do paciente: ☐ nula ☐ média ☐ ideal

Particularidades durante este exame MFM: -----

ANEXO 3

Escala de Medida de Independência Funcional (MIF)

Nome do paciente: _____

Data de nascimento: __/__/__ Data da avaliação: __/__/__ (dia/mês/ano)

Idade do Paciente: __/____

Fonte de informação: () Paciente () Família () Outro

NÍVEIS	SEM AJUDA	7 - INDEPENDÊNCIA COMPLETA (EM SEGURANÇA, EM TEMPO NORMAL) 6 - INDEPENDÊNCIA MODIFICADA (AJUDA TÉCNICA)
	AJUDA	DEPENDÊNCIA MODIFICADA 5 - SUPERVISÃO 4 - AJUDA MÍNIMA (INDIVÍDUO > = 75%) 3 - AJUDA MODERADA (INDIVÍDUO > = 50%) 2 - AJUDA MÁXIMA (INDIVÍDUO > = 25%) 1 - AJUDA TOTAL (INDIVÍDUO > = 0%)

AUTO – CUIDADOS	NIVEL	NIVEL	NIVEL
A - ALIMENTAÇÃO NÍVEIS			
B - HIGIENE PESSOAL			
C - BANHO (LAVAR O CORPO)			
D - VESTIR METADE SUPERIOR			
E - VESTIR METADE INFERIOR			
F - UTILIZAÇÃO DO VASO SANITÁRIO			
CONTROLE DE ESFÍNCTERES			
G - CONTROLE DA URINA			
H - CONTROLE DAS FEZES			
MOBILIDADE TRANSFERÊNCIAS			
I - LEITO, CADEIRA. CADEIRA DE RODAS			
J - VASO SANITÁRIO			
K - BANHEIRA, CHUVEIRO			
LOCOMOÇÃO			
L - MARCHA / CADEIRA DE RODAS			
M C			
M – ESCADAS			
COMUNICAÇÃO			

A	V			
N – COMPREENSÃO				
O – EXPRESSÃO				
V	N			
COGNIÇÃO SOCIAL				
P - INTERAÇÃO SOCIAL				
Q - RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS				
R - MEMÓRIA				
OBSERVAÇÕES				
OBSERVAÇÕES				
TOTAL				

Fonte: Fonte: Borges (2006)

ANEXO 4

AVALIAÇÃO GONIOMÉTRICA

Articulação	Movimento	Parâmetro	Grau de movimento – 1ª Avaliação		Grau de movimento – 2ª Avaliação	
Coluna Cervical	Flexão	0-65°	21 °		42 °	
	Extensão	0-50°	20 °		49 °	
	Flexão lateral	0-40°	Direito 18 °	Esquerdo 19 °	Direito 20 °	Esquerdo 28 °
	Rotação	0-55°	Direito 44 °	Esquerdo 52 °	Direito 54 °	Esquerdo 55 °
Ombro	Flexão	0-180°	Direito 150°	Esquerdo 145°	Direito 178°	Esquerdo 175°
	Extensão	0-45°	Direito 40°	Esquerdo 35°	Direito 43°	Esquerdo 42°
	Adução	0-40°	Direito 20 °	Esquerdo 24 °	Direito 33 °	Esquerdo 33 °
	Abdução	0-180°	Direito 110 °	Esquerdo 113 °	Direito 169 °	Esquerdo 169 °
Cotovelo	Flexão	0-145°	Direito 58 °	Esquerdo 45 °	Direito 70 °	Esquerdo 50°
	Extensão	145-0°	Direito	Esquerdo	Direito	Esquerdo

			70 °	78 °		85°	93°	
Coluna Lombar	Flexão	0-95°	52 °			72 °		
	Extensão	0-35°	9 °			22 °		
	Flexão Lateral	0-40°	Direito 14 °	Esquerdo 11 °		Direito 21 °	Esquerdo 30 °	
	Rotação	0-35°	Direito 8 °	Esquerdo 10 °		Direito 10 °	Esquerdo 11 °	

Marques,2003

ANEXO 5

Escala de percepção de esforço de Borg (EPE)

Escala de Esforço Percebido de Borg	
6	Nenhum Esforço
7	
	Extremamente Leve
8	
9	Muito Leve
10	
11	Leve
12	
13	Um pouco difícil
14	
15	Difícil Pesado
16	
17	Muito Difícil
18	
19	Extremamente Difícil
20	Esforço Máximo

*Escala Esforço Percebido de Borg 6-20 adaptada e traduzida para a língua Portuguesa. Cabral 2018.